

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局



(43) 国際公開日  
2004 年 7 月 29 日 (29.07.2004)

PCT

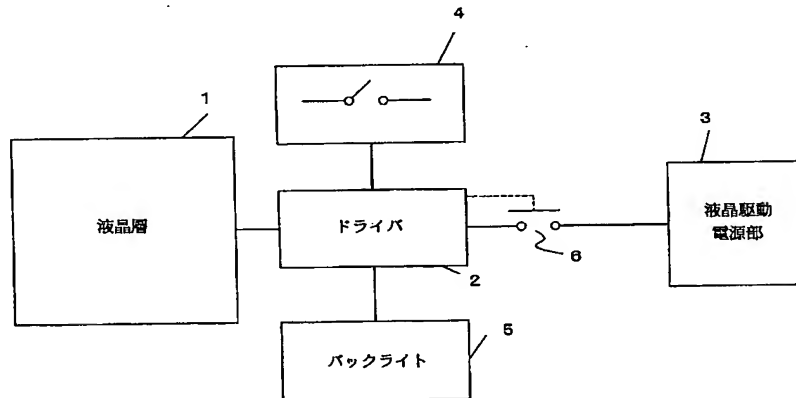
(10) 国際公開番号  
WO 2004/063801 A1

- |   |                             |  |
|---|-----------------------------|--|
| (51) 国際特許分類:  | G02F 1/133, 1/139           | MATSUSHITA DISPLAY TECHNOLOGY CO., LTD.)<br>[JP/JP]; 〒108-0075 東京都 港区 港南四丁目 1 番地 8 号<br>Tokyo (JP).  |
| (21) 国際出願番号:  | PCT/JP2004/000045           |  |
| (22) 国際出願日:   | 2004 年 1 月 7 日 (07.01.2004) | (72) 発明者; および<br>(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 川口 聖二<br>(KAWAGUCHI, Seiji) [JP/JP]; 〒573-0071 大阪府 枚<br>方市 茄子作 1-9-5-4 0 2 Osaka (JP). 中尾 健次<br>(NAKAO, Kenji) [JP/JP]; 〒921-8148 石川県 金沢市 額<br>新保 1-4 6 2 Ishikawa (JP). |
| (25) 国際出願の言語:   | 日本語                         |  |
| (26) 国際公開の言語:   | 日本語                         |  |
| (30) 優先権データ:  |                             | (74) 代理人: 松田 正道 (MATSUDA, Masamichi); 〒532-<br>0003 大阪府 大阪市 淀川区宮原 5 丁目 1 番 3 号 新大<br>阪生島ビル Osaka (JP).   |
| 特願2003-002510 2003 年 1 月 8 日 (08.01.2003) JP                  |                             |  |
| 特願2003-109474 2003 年 4 月 14 日 (14.04.2003) JP                 |                             |  |
| (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 東芝<br>松下ディスプレイテクノロジー株式会社 (TOSHIBA |                             | (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が<br>可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR,  |

[続葉有]

(54) Title: LIQUID CRYSTAL DISPLAY

(54) 発明の名称: 液晶表示装置



1...LIQUID CRYSTAL LAYER  
2...DRIVER  
5...BACKLIGHT  
3...LIQUID CRYSTAL-DRIVING POWER SUPPLY PORTION

(57) Abstract: A drive unit for liquid crystal panels enabling to prevent unevenness in a displayed picture after the power of a liquid crystal display using an OCB-mode liquid crystal is turned off is disclosed. A method for driving liquid crystal panels, a program therefor and a medium are also disclosed. A liquid crystal display comprises a liquid crystal layer (1) using an OCB mode liquid crystal, a driver (2) for applying a voltage to the liquid crystal layer (1), a liquid crystal-driving power supply portion (3) for supplying power to the driver (2), and a switch (4) for outputting on/off signal to the driver (2). When an off signal is output from the switch (4), the driver (2) applies a certain applicable voltage to each pixel in the liquid crystal layer (1) for a certain period of time, followed by cutting off of the power supply to the driver (2) from the liquid crystal-driving power supply (3).

(57) 要約: OCBモード液晶を使用した液晶表示装置において、電源OFF後の表示画面のムラの発生を防止することができる、液晶パネルの駆動装置、駆動方法、そのプログラム、媒体を提供すること。OCBモード液晶を使用した液晶層1と、液晶層1に電圧を印加するためのドライバ2と、ドライバ2に電源を供給するための液晶駆動電源部3と、ドライバ2にオンオフ信号を

[続葉有]

BEST AVAILABLE COPY

WO 2004/063801 A1



BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

- 国際調査報告書
- 請求の範囲の補正の期限前の公開であり、補正書受領の際には再公開される。

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH,

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

## 明 細 書

## 液晶表示装置

## 技術分野

本発明は、液晶表示装置、その停止方法、プログラム、記録媒体に関する。

## 背景技術

液晶表示装置は、薄型、軽量であり、従来のブラウン管に代替するものとして、近年一層用途が拡大されてきた。現在広く使用されているTN (Twisted Nematic) 配向液晶パネルは視野角が狭く、また応答速度が遅く、液晶素子が保持型であることもあって、動画表示には尾を引くように見える等、ブラウン管より画質が劣る。

一般にTN配向液晶パネルでは、電源OFF後も表示パターンが残る現象が見られていた。電源OFF後は液晶のバックライトは消灯するが、外光の強いところでは、外光の反射光によって表示が薄く残って見える現象「OFF残像」が発生していた。これは、画素電極に蓄積した電位が放電されずに、TFTがオープン状態で動作が終了するため、電源OFF後も電荷が抜けずに液晶に電圧が印加され続けることが原因であった。

そこで、TN配向液晶表示パネルでは、電源OFF時にTFTのゲートを一旦全部ONさせ、電荷を抜いたあとで動作を終了するシーケンスをとることにより問題を解決していた。

ベンド配向を有するOCB (Optically Compensated Bend) モード液晶 (例えば、特開昭61-116329号公報参照) を用いれば、高速応答かつ広視野角で動画表示や大画面化に充分対応でき

、ブラウン管よりも薄型で低消費電力の大画面ディスプレイを提供することができる。

OCBモード液晶の配向には、スプレイ配向とベンド配向がある。スプレイ配向とは、図8(a)に示すように、OCBモード液晶に電圧が印加されていない状態（非表示状態）の液晶配向のことであり、ベンド配向とは、スプレイ配向のOCBモード液晶に転移電圧を印加することにより表示状態となっている液晶配向のことである。そして、ベンド配向からスプレイ配向への遷移は、印加されている電圧をゼロまたは拮抗電圧 $V_c$ よりも小さくすることによりなされる（以下、逆転移という。）。ここで拮抗電圧 $V_c$ とはスプレイ配向とベンド配向がのエネルギーが拮抗する電圧であり、この電圧以下ではスプレイ配向が安定となる。

しかし、OCBモード液晶でも、上記の残留電荷によるOFF残像が発生するが、それ以外のモードでもOFF残像が発生する。このため、TFTのゲートをONさせるだけではこの問題は十分に解決しない。具体的にはOCBモード液晶の表示に用いるベンド配向がスプレイ配向に遷移する課程が均一でなければ表示面にムラが認識されていた。特に、表示パターンに依存しながら、表示面から不均一に映像が消失する様子は、使用者に違和感を与えていた。

詳細には、OCBモード液晶が、ベンド配向からスプレイ配向に遷移する場合、以下のステップで進行する。まず、OCBモード液晶に印加される電圧が0Vになることで、ベンド配向は不安定となり、全ての領域で $180^\circ$ ツイストが発生する。ここで $180^\circ$ ツイストとは、液晶分子の配列方向が上基板と下基板間でねじれており、そのねじれ角が $180^\circ$ である液晶配向である。この配向状態は例えば透過色で明るい黄色に認識される。このツイスト配向状態を第2のスプレイ配向と呼ぶ場合もある。

OCBモード液晶に電圧がかかっていない状態では、スプレイ配向はツイ

スト配向状態よりも安定であるため、表示面に残留するスプレイ配向領域や、異物や表示面の突起部分を核として偶発的に発生したスプレイ配向領域が成長し、最終的には表示面の全面がスプレイ配向となって安定化する。このスプレイ配向は、例えば透過色で青色である。

問題なのは、電源OFF後のツイスト配向（黄色）とスプレイ配向（青色）とが混在する状態が、不均一に、または表示時のパターンに依存して、表示面にムラ状として見えることである。

OCBモード液晶の場合、ベンド配向からスプレイ配向への遷移が不均一であると、電源をOFFしてから、液晶層全面がスプレイ配向に移行するのに時間を要する。図19は、従来のOCBモード液晶を用いた液晶表示装置の電源OFF時の動作（以下電源OFFシーケンスという。）を示すタイムチャートである。図19に示す電源OFFシーケンスによると、液晶駆動電源をOFFするタイミングで、バックライトを消灯し、同時に液晶層への印加電圧をOFFしていた。

このような電源OFFシーケンスによると、映像表示によつては、液晶層の各部の印加電圧がそれぞれ異なるため、電源OFF後、表示画面のうち、ベンド配向からスプレイ配向に移行する際に早くスプレイ配向に移行する部分と、遅くスプレイ配向に移行する部分が生じる。従って、電源OFFの後スプレイ配向に完全に移行するまでの所定の時間において、液晶層のある部分においては、すでにスプレイ配向の状態に移行しているが、別のある部分ではまだベンド配向とスプレイ配向との間の配向状態のままの状態（以下、第2のスプレイ配向という。）が生じる。このとき、外光が強いと、バックライトを消灯していても、液晶層の各部の配向状態の違いがムラとして画面上に見えてしまう。例えば、室温においては、全ての液晶層のスプレイ配向への移行には5秒程度要する。

また、電源OFF後、スプレイ配向に完全に移行するまでの時間において

、再度電源を投入すると、電源投入時のベンド配向に移行させる転移駆動期間が長く必要になり、電源投入から映像表示するまでに余計に時間がかかっていた。

図20に、OCBモード液晶を用いた液晶表示装置の電源ON時の動作を示すタイムチャートを示す。時刻 $t_0$ の時点で電源をONにしたとすると、時刻 $t_0$ の直後には、回路の種々の経路からの廻り込みによりスプレイ配向が乱れる要因が液晶層に加わる。このようなスプレイ配向の乱れを是正するために、時刻 $t_0$ から $t_1$ の期間において液晶層には0Vが印加される。そして液晶層が均一なスプレイ配向となった後、時刻 $t_1$ から $t_2$ において、液晶層の転移駆動のための転移電圧が印加される。時刻 $t_2$ において転移駆動が完了した後、液晶層には表示面に映像を表示するための電圧が印加される。

ここで、上記のように電源OFF後、スプレイ配向に完全に移行するまでの時間において、再度電源が投入されると、電源ON時のスプレイ配向の乱れに加えて、第2のスプレイ配向での乱れが加わるため、 $t_0$ から $t_1$ に至る時間に長時間を要する。例えば、上記の第2のスプレイ配向ではない状態から電源ONしたときの $t_0 \sim t_1$ の時間は、0.2秒程度であるのに対し、第2のスプレイ配向が存在するときに電源ONしたときの $t_0 \sim t_1$ の時間は、0.4秒程度を要する。このように、第2のスプレイ配向が存在すると、電源投入してから、映像が表示されるまでの時間が長くなってしまっていた。

## 発明の開示

本発明は、上記の課題を考慮し、OCBモード液晶を使用した液晶表示装置において、電源OFF後の表示画面のムラの発生を抑制することができる

、液晶パネルの駆動装置、駆動方法、そのプログラム、記録媒体を提供することを目的とする。

また、本発明は、OCBモード液晶を使用した液晶表示装置において、電源OFF後に、表示面がベンド配向からスプレイ配向に迅速に移行することができる、液晶パネルの駆動装置、駆動方法、そのプログラム、記録媒体を提供することを目的とする。

上記課題を解決するために、第1の本発明は、OCBモード液晶を使用した液晶層と、

前記液晶層に電圧を印加するためのドライバと、

前記ドライバに電源を供給するための液晶駆動電源と、

前記ドライバにオンオフ信号を出力するスイッチと、を備え、

前記スイッチからオフ信号が出力されたとき、前記ドライバは、前記液晶層の各画素に印加可能な所定の電圧を所定時間印加し、前記所定時間の経過後、前記液晶駆動電源から前記ドライバへの電源の供給を停止させる、液晶表示装置である。

第2の本発明は、前記液晶層には、各画素毎に個別の電圧が印加される画素電極と、各画素電極に対向して配置される対向電極と、が設けられており、

前記所定の電圧は、OCBモード液晶の臨界電圧以上の電圧であり、

前記各画素への電圧の印加は、前記画素電極と前記対向電極との間においてなされる、第1の本発明の液晶表示装置である。

第3の本発明は、前記所定の電圧は、表示面に実質上黒が表示される電圧である、第2の本発明の液晶表示装置である。

第4の本発明は、前記スイッチからオフ信号が出力されたとき、前記ドライバは、前記液晶層の各画素に表示面に実質上黒が表示される電圧を印加した後、表示面に実質上白が表示される電圧を印加し、その後前記液晶駆動電

源から前記ドライバへの電源の供給を停止させる、第2の本発明の液晶表示装置である。

第5の本発明は、前記スイッチからオフ信号が出力されたとき、前記ドライバは、前記液晶層の各画素に所定の電圧を印加する代わりに、表示面に実質上黒が表示される電圧よりも高い電圧を所定時間印加し、前記所定時間の経過後、前記液晶駆動電源から前記ドライバへの電源の供給を停止させる、第2の本発明の液晶表示装置である。

第6の本発明は、前記スイッチからオフ信号が出力されたとき、前記ドライバは、前記液晶層の各画素に所定の電圧を印加する代わりに、表示面に実質上黒が表示される電圧よりも高い電圧を所定時間印加し、前記所定時間の経過後、表示面に実質上白が表示される電圧を印加し、その後前記液晶駆動電源から前記ドライバへの電源の供給を停止させる、第2の本発明の液晶表示装置である。

第7の本発明は、前記所定時間の経過後、表示面に実質上白が表示される電圧を印加する代わりに、表示面に実質上黒が表示される電圧を印加する、第6の本発明の液晶表示装置である。

第8の本発明は、前記スイッチからオフ信号が出力されたとき、前記ドライバは、前記液晶各層の各画素に所定の電圧を印加する代わりに、表示面に実質上黒が印加される電圧よりも高く、前記液晶層に印加可能な最大電圧以下の電圧を所定時間印加し、前記所定時間の経過後、表示面に実質上黒が表示される電圧を印加し、前記実質上黒が表示される電圧が印加された後、表示面に実質上白が表示される電圧を印加し、前記実質上白が表示される電圧が印加された後、前記駆動電源から前記ドライバへの電源の供給を停止させる、第2の本発明の液晶表示装置である。

第9の本発明は、前記表示面に実質上白が表示される電圧とは、対向電極と画素電極との間の電圧、ならびにゲートラインと画素電極との間の電圧ま



たは画素電極と前記画素電極以外の電極との間の電圧が実質上ゼロである、  
第4の本発明の液晶表示装置である。

第10の本発明は、前記表示面に実質上白が表示される電圧とは、対向電極と画素電極との間の電圧、ならびにゲートラインと画素電極との間の電圧または画素電極と前記画素電極以外の電極との間の電圧が実質上ゼロである、第6の本発明の液晶表示装置である。

第11の本発明は、前記表示面に実質上白が表示される電圧とは、対向電極と画素電極との間の電圧、ならびにゲートラインと画素電極との間の電圧または画素電極と前記画素電極以外の電極との間の電圧が実質上ゼロである、第7の本発明の液晶表示装置である。

第12の本発明は、前記表示面に実質上白が表示される電圧とは、対向電極と画素電極との間の電圧、ならびにゲートラインと画素電極との間の電圧または画素電極と前記画素電極以外の電極との間の電圧が実質上ゼロである、第8の本発明の液晶表示装置である。

第13の本発明は、前記液晶駆動電源に接続され、前記液晶層を照射するためのバックライトをさらに備え、

前記スイッチからオフ信号が出力されたとき、前記ドライバから前記液晶層の各画素に所定の電圧が印加されると同時か前に、前記バックライトからの照射が停止される、第2の本発明の液晶表示装置である。

第14の本発明は、前記液晶駆動電源に接続され、前記液晶層を照射するためのバックライトをさらに備え、

前記スイッチからオフ信号が出力されたとき、前記ドライバから前記液晶層の各画素に所定の電圧が印加されると同時か前に、前記バックライトからの照射が停止される、第3の本発明の液晶表示装置である。

第15の本発明は、前記液晶駆動電源に接続され、前記液晶層を照射するためのバックライトをさらに備え、

前記スイッチからオフ信号が出力されたとき、前記ドライバから前記液晶層の各画素に所定の電圧が印加されると同時か前に、前記バックライトからの照射が停止される、第4の本発明の液晶表示装置である。

第16の本発明は、前記液晶駆動電源に接続され、前記液晶層を照射するためのバックライトをさらに備え、

前記スイッチからオフ信号が出力されたとき、前記ドライバから前記液晶層の各画素に所定の電圧が印加されると同時か前に、前記バックライトからの照射が停止される、第5の本発明の液晶表示装置である。

第17の本発明は、前記各画素に印加される電圧は、交番電圧である、第2～16のいずれかの本発明の液晶表示装置である。

第18の本発明は、前記所定の電圧は、前記各画素に対して均一な電圧である、第2～16のいずれかの本発明の液晶表示装置である。

第19の本発明は、前記所定の電圧は、前記各画素に対して均一な電圧である、第17の本発明の液晶表示装置である。

第20の本発明は、前記液晶層には、前記ドライバに接続され、画素電圧が供給される画素電極と、前記ドライバに接続され、前記画素電圧とは異なる電圧が供給され、前記画素電極と対向して誘電体を介して配置される特定電極と、が設けられており、

前記画素電極は、前記画素電極の輪郭の少なくとも一部が前記OCBモード液晶の配向方向に対して垂直にならないように配置されており、

前記スイッチからオフ信号が出力されたとき、前記ドライバは、前記画素電極と前記特定電極との間に前記OCBモード液晶の配向方向とは異なる方向の電界を生じさせ、所定時間の経過後、前記液晶駆動電源から前記ドライバへの電源の供給を停止させる、第1の本発明の液晶表示装置である。

第21の本発明は、前記画素電極の輪郭は、前記OCBモード液晶の配向方向に対して垂直ではなく、画素内において、前記配向方向の液晶の一部を

一方向にツイストする方向の電界を生じさせる第 1 の部分と、前記配向方向の液晶の別の一部を他方向にツイストする方向の電界を生じさせる第 2 の部分と、を含む、第 20 の本発明の液晶表示装置である。

第 22 の本発明は、前記第 1 の部分および前記第 2 の部分は、前記 OCB モード液晶の配向方向に対して実質上平行であり、前記第 1 の部分および前記第 2 の部分が、交互に連続して形成されている、第 21 の本発明の液晶表示装置である。

第 23 の本発明は、前記液晶層には、各前記画素電極に対向して配置される対向電極がさらに設けられ、

前記スイッチからオフ信号が出力されたとき、前記ドライバは、前記液晶層の各前記画素電極と前記対向電極との間に、表示面に実質上白を表示させる電圧を印加し、その後、前記液晶駆動電源から前記ドライバへの電源の供給を停止させる、第 20 の本発明の液晶表示装置である。

第 24 の本発明は、前記スイッチからオフ信号が出力されたとき、前記ドライバは、前記液晶層の各画素に OCB モード液晶の臨界電圧以上であり、前記液晶層に印加可能な最大電圧以下の所定の電圧を印加し、その後、表示面に実質上白を表示させる電圧を印加し、その後、前記液晶駆動電源から前記ドライバへの電源の供給を停止させる、第 20 の本発明の液晶表示装置である。

第 25 の本発明は、前記 OCB モード液晶の配向方向とは異なる方向の電界は、前記表示面に白を表示させる電圧を印加すると同時かそれ以降に印加される、第 24 の本発明の液晶表示装置である。

第 26 の本発明は、前記特定電極には、前記 OCB 液晶モードの配向方向に隣接する 2 つの画素電極が誘電体を介して設けられており、

前記 2 つの画素電極の輪郭はそれぞれ、前記 OCB モード液晶の配向方向に対して垂直とならないように配置されており、画素内において、前記配向

方向の液晶の一部を一方向にツイストする方向の電界を生じさせる第1の部分と、前記配向方向の液晶の別の一部を他方向にツイストする方向の電界を生じさせる第2の部分と、をそれぞれ含む、第20の本発明の液晶表示装置である。

第27の本発明は、前記ドライバは、前記2つの画素電極に互いに逆の位相の電圧を印加する、第26の本発明の液晶表示装置である。

第28の本発明は、OCBモード液晶を使用した液晶層を備え、前記液晶層には、各画素毎に個別の画素電圧が印加される画素電極と、各画素電極に対向して配置される対向電極と、が設けられており、各画素毎に、その画素の領域であって、前記画素電極と同一面内の領域に、前記対向電極に対して電圧を持たない無電圧領域が形成されており、前記無電圧領域の大きさは、前記液晶層がベンド配向になっている場合でも、その少なくとも一部がスプレイ配向を維持することができる大きさである、液晶表示装置である。

第29の本発明は、前記無電圧領域の大きさは、 $400\mu\text{m}^2$ 以上である、第28の本発明の液晶表示装置である。

第30の本発明は、OCBモード液晶を使用した液晶層に電圧を印加するためのドライバにオフ信号を入力する工程と、

前記オフ信号が入力されたとき、前記ドライバが、前記液晶層の各画素に印加可能な所定の電圧を所定時間印加する工程と、

前記所定時間の経過後、前記ドライバに電源を供給するための液晶駆動電源から前記ドライバへの電源の供給を停止させる工程と、

を備える液晶表示装置の停止方法である。

第31の本発明は、第1の本発明の液晶表示装置において、

前記スイッチからオフ信号が出力されたとき、前記液晶層の各画素に印加可能な所定の電圧を所定時間印加し、前記所定時間の経過後、前記液晶駆動電源から前記ドライバへの電源の供給を停止させるドライバとしてコンピュ

ータを機能させるためのプログラムである。

第32の本発明は、第31の本発明のプログラムを担持した記録媒体であって、コンピュータにより処理可能な記録媒体である。

本発明によれば、OCBモード液晶を使用した液晶表示装置において、電源OFF後の表示画面のムラの発生を抑制することができる、液晶パネルの駆動装置、駆動方法、そのプログラム、記録媒体を提供することができる。

また、本発明によれば、OCBモード液晶を使用した液晶表示装置において、電源OFF後に、表示面がベンド配向からスプレイ配向に迅速に移行することができる、液晶パネルの駆動装置、駆動方法、そのプログラム、記録媒体を提供することができる。

## 図面の簡単な説明

図1は、本発明の実施の形態1および2の液晶表示装置の構成を示すブロック図である。

図2は、本発明の実施の形態1の液晶表示装置の動作を示す図である。

図3は、本発明の実施の形態2の液晶表示装置の動作を示す図である。

図4は、本発明の実施の形態3の液晶表示装置の動作を示す図である。

図5は、本発明の実施の形態1～3の液晶表示装置の液晶層の平面構造を示す図である。

図6は、本発明の実施の形態1～3の液晶表示装置の画素の回路を示す図である。

図7は、本発明の実施の形態1～3の液晶表示装置を実施した場合の具体的なデータを示す図である。

図8は、

(a) 本発明および従来技術における、スプレイ配向およびベンド配向を

説明する図である。

(b) 本発明および従来技術における、スプレイ配向およびベンド配向を説明する図である。

図 9 は、本発明および従来技術における、スプレイ配向およびベンド配向のエネルギーを説明する図である。

図 10 は、本発明の実施の形態 4 の液晶表示装置の電極構造を示す斜視図である。

図 11 は、本発明の実施の形態 4 の液晶表示装置の動作を説明する図である。

図 12 は、本発明の実施の形態 4 の液晶表示装置の動作を説明するための電極構造の平面図である。

図 13 は、本発明の実施の形態 4 の液晶表示装置の電極構造の別の例を示す平面図である。

図 14 は、本発明の実施の形態 4 の液晶表示装置の電極構造の別の例を示す平面図である。

図 15 は、本発明の実施の形態 4 の液晶表示装置の電極構造の別の例を示す平面図である。

図 16 は、本発明の実施の形態 4 および実施の形態 5 の液晶表示装置の画素の構造を示す平面図である。

図 17 は、

(a) 本発明の実施の形態 4 の液晶表示装置の画素の構造を示す平面図である。

(b) 本発明の実施の形態 4 の液晶表示装置の画素の構造を示す平面図である。

図 18 は、

(a) 本発明の実施の形態 4 の液晶表示装置の画素の構造を示す平面図で

ある。

(b) 本発明の実施の形態 4 の液晶表示装置の画素の構造を示す平面図である。

図 19 は、従来の液晶表示装置の動作を示す図である。

図 20 は、従来の液晶表示装置の動作を示す図である。

#### (符号の説明)

- 1 液晶層
- 2 ドライバ
- 3 液晶駆動電源部
- 4、6 スイッチ
- 5 バックライト

### 発明を実施するための最良の形態

#### (実施の形態 1)

図 1 は、本発明の実施の形態 1 の液晶表示装置の構成を示すブロック図である。OCBモード液晶を用いた、本発明の液晶層の一例である液晶層 1 には、液晶層 1 に電圧を印加するための本発明のドライバの一例であるドライバ 2 が接続されている。ドライバ 2 には、液晶層 1 から構成される表示面を照射するためのバックライト 5、および本発明の液晶表示装置の電源をオンオフするためのスイッチ 4 が接続されている。ドライバ 2 にはドライバ 2 およびバックライト 5 に電源を供給するための本発明の液晶駆動電源の一例である液晶駆動電源部 3 がスイッチ 6 を介して接続されている。

図 6 は、液晶層 1 の構成を示す回路図である。液晶層 1 には、ソースライン 406、ゲートライン 407、画素トランジスタ 401、画素電極 402

、対向電極 408、および共通電極容量  $C_{st}$  が配置されている。そして、ゲートライン 407 は、画素トランジスタ 401 のゲート側に接続され、ソースライン 406 は画素トランジスタ 401 のソース側に接続されている。画素トランジスタ 401 のドレイン側には、画素電極 402 および共通電極容量  $C_{st}$  の一方側が接続されている。共通電極容量  $C_{st}$  の他方側には、共通電極 409 が接続されている。また、画素トランジスタ 401 のゲート側とソース側には寄生容量  $C_{gs}$  が存在し、画素トランジスタ 401 のゲート側とドレイン側との間に寄生容量  $C_{gd}$  が存在する。そして、画素電極 402 と対向電極 408 との間には液晶容量  $C_{lc}$  が存在する。

図 5 は、液晶層 1 の内部構造を示す平面図である。図 5 に示すように、各画素電極 402 は、それぞれゲートライン 407、共通電極 409、およびソースライン 406 に囲まれている。

次に上記のような構成の本実施の形態の液晶表示装置の動作を次に説明する。

本実施の形態の液晶装置の電源 ON 時の動作は、図 20 に示す動作と同様であるのでその説明を省略する。ここでは、本実施の形態の液晶装置の電源を OFF するときの動作を説明する。

図 2 は、実施の形態 1 の液晶表示装置の電源 OFF シーケンスを示すタイムチャートである。図 2 に示す映像表示期間 101 においては、表示面に映像を表示するための種々の電圧がドライバ 2 から液晶層 1 へ印加されている。すなわち、表示される映像表示によって、液晶層 1 への印加電圧が液晶層 1 の領域内で異なるので、液晶の配列は不均一となっている。

スイッチ 4 が OFF されると（すなわち、スイッチ 4 から OFF 信号が出力されると）、ドライバ 2 は、映像表示期間 101 を終了させ、同時にバックライト 5 を OFF させ、そして OFF シーケンス期間 102 を開始させる。OFF シーケンス期間 102 において、表示画面がノーマリーホワイトであ



る場合、ドライバ2は、表示面に全面黒階調を表示するための一定電圧を液晶層1に印加する。OFFシーケンス期間102における電圧が一定であると、液晶層1内の各部の液晶の配列が均一となる。このOFFシーケンス期間102は、2秒以上継続することが好ましい。

OFFシーケンス期間102が終了すると、ドライバ2は、電源OFF期間103を開始させる。電源OFF期間103が開始されると、ドライバ2は、スイッチ6を開放させ、液晶駆動電源部3から供給される電源を遮断する。このとき、液晶層1の液晶の配列が均一な状態で、液晶層1への印加電圧が0Vになるので、OCBモード液晶はベンド配向から均一にスプレイ配向に移行することができる。

従って、本実施の形態の液晶表示装置によれば、液晶駆動電源4をOFFした後、スプレイ配向の部分とベンド配向の部分でムラが生じることがなく、外光が強い場合であっても、表示画面にムラが見えることがない。

また、例えば、室温において、電源OFFの後2秒経過後5秒以内に再度電源をONしても、第2のスプレイ配向が存在しないため、再度電源ONしてから、映像が表示されるまでの時間が短縮される。一例としては、第2のスプレイ配向が存在する従来の液晶表示装置において、室温において電源OFF後3秒程度で再度電源をONさせると、映像が表示されるまで約0.4秒程度かかっていたが、本実施の形態の液晶表示装置によると、再度電源ONしてから約0.2秒程度で映像が表示される。

なお、以上までの説明では、OFFシーケンス期間102には、ドライバ2は、表示面に全面黒階調を表示させるとしたが、表示面に実質上黒階調が表示されてもよい。さらに中間階調または白階調を表示させてもよい。そのような場合でも、液晶層1の各部に印加される電圧が一定であれば、液晶層1の液晶の配列が均一な状態になるので、程度の差はあるが上記と同様の効果を得ることができる。

しかし、OFFシーケンス期間102において、表示面を白表示した場合、画素によっては、ベンド配向に移行せずスプレイ配向が不均一に残留する部分が生じ、表示面がなお、程度問題ではあるがムラ状に見えることも考えられるため、OFFシーケンス期間102では、中間階調が表示される電圧以上の電圧が液晶層1に印加されることが好ましい。その場合、表示面に実質上黒階調が表示されることが最も好ましい。

より詳細には、図8(a)に示すように、OCBモード液晶は、転移電圧が液晶層1に印加されることによりスプレイ配向からベンド配向に転移し、印加電圧が無くなると、ベンド配向からスプレイ配向への逆転移が生じる。図8(b)は、ベンド配向およびスプレイ配向のそれぞれの電圧の変化によるエネルギー状態を示す。この図は、シミュレーションによるエネルギー計算の結果であり、弾性エネルギーと電手的エネルギーの総和を示したものである。ベンド配向のエネルギーとスプレイ配向のエネルギーは、ある電圧（以下、臨界電圧 $V_c$ という。）で一致する。

そして、図8(b)は、臨界電圧よりも高い電圧が液晶層1に印加されると、ベンド配向の方がエネルギー的に安定し、臨界電圧よりも低い電圧が液晶層1に印加されると、スプレイ配向の方がエネルギー的に安定することを示している。このため、臨界電圧よりも低い電圧を液晶層1に印加した場合は、最終的にはスプレイ配向に戻る。従って、OFFシーケンス期間102に液晶層1に印加されるのは、表示面に不均一に残留するスプレイ配向をできるだけ排除するために臨界電圧以上の電圧であることが好ましい。これは、臨界以上の電圧が印加されると、スプレイ核の密度を均一化することができるからである。

図9は、OCBモード液晶の各電圧における、スプレイ配向とベンド配向とのエネルギー差を示す。図9から、エネルギー差がゼロとなる臨界電圧は、約1.4Vであることがわかる。

### (実施の形態 2)

図 3 に本発明の実施の形態 2 の液晶表示装置の電源 OFF シーケンスのタイムチャートを示す。

本実施の形態の液晶表示装置の構成は、実施の形態 1 の液晶表示装置の構成と同様であるのでその説明を省略する。

図 3 に示す映像表示期間 201 においては、表示面に映像を表示するための種々の電圧がドライバ 2 から液晶層 1 に印加されている。すなわち、表示される映像表示によって、液晶層 1 への印加電圧が液晶層領域内で異なるので、液晶の配列は不均一となっている。

スイッチ 4 が OFF されると、ドライバ 2 は、映像表示期間 201 を終了させ、同時にバックライト 5 を OFF させ、そして OFF シーケンス期間 202 を開始させる。OFF シーケンス期間 202 において、ドライバ 2 は、液晶層 1 全体に、映像表示領域の電圧を超え、液晶層 1 に印加可能な最大電圧以下の電圧を印加する。このとき、OFF シーケンス期間 202 に液晶層 1 に印加される電圧は、黒表示される電圧の 1.5 倍以上であることが好ましい。

OFF シーケンス期間 202 における電圧が一定であり、黒表示電圧より高いと、液晶層 1 内の液晶の配列がより素早く均一となる。また、液晶層 1 に印加される電圧が黒表示電圧よりも高ければ、ベンド配向時にスプレイ配向が残留している領域（例えば、電極間の隙間領域等）が存在していても、ベンド配向に転移させることができ、OFF シーケンス期間 202 の終了後、より均一にスプレイ配向に遷移させることができる。本実施の形態において、この OFF シーケンス期間 202 は、例えば、印加される電圧が黒表示電圧の 1.5 倍程度である場合は、100 msec 以上が好ましい。

OFF シーケンス期間 202 が終了すると、ドライバ 2 は、電源 OFF 期間 203 を開始させる。電源 OFF 期間 203 が開始されると、ドライバ 2

は、スイッチ 6 を開放させ、液晶駆動電源部 3 から供給される電源を遮断する。このとき、液晶層 1 の液晶の配列が均一な状態で、液晶層 1 への印加電圧が 0 V になるので、OCB モード液晶はベンド配向から均一にスプレイ配向に移行することができる。

本実施の形態の液晶表示装置においては、OFF シーケンス期間 203 が 100 msec あれば、液晶層 1 をベンド配向から均一なスプレイ配向に移行させることができるので、実施の形態 1 の液晶表示装置の場合よりも、電源を OFF してから早く均一なスプレイ配向に移行することができる。

従って、例えば、室温において、電源 OFF の後 100 msec 経過後 5 秒以内で再度電源を ON しても、第 2 のスプレイ配向が存在しないため、電源 OFF の後、再度電源 ON するまでの時間が短くても、実施の形態 1 の液晶表示装置と同様、映像が表示されるまでの時間が短縮される。

なお、本実施の形態の以上までの説明では、液晶層 1 に印加される電圧は、黒表示電圧の 1.5 倍以上が好ましいとしたが、黒表示電圧を超えていれば 1.5 倍未満の電圧であっても、程度の差はあれ、上記と同様の効果を得ることができる。

### (実施の形態 3)

図 4 に本発明の実施の形態 3 の液晶表示装置の電源 OFF シーケンスのタイムチャートを示す。図 4 において、(a) は、液晶駆動電源およびバックライトの動作を示し、(b) は、パネル表示の動作を示し、(c) は、液晶層への電圧印加動作を示し、(d) は、各電極の電位の変化を示している。

本実施の形態の液晶表示装置の構成は、実施の形態 1 の液晶表示装置と同様であるのでその説明を省略する。

図 4 に示す映像表示期間 301 においては、表示面に映像を表示するための種々の電圧がドライバ 2 から液晶層 1 に印加されている。すなわち、表示される映像表示によって、液晶層 1 への印加電圧が液晶層領域内で異なるの

で、液晶の配列は不均一となっている。

スイッチ4がOFFされると、ドライバ2は、映像表示期間301を終了させ、同時にバックライト5をOFFさせ、そしてOFFシーケンス期間302、303、304を開始させる。まずOFFシーケンス期間302において、ドライバ2は、液晶層1全体に、映像表示領域の電圧を超え、液晶層1に印加可能な最大電圧以下の電圧を印加する。このとき、OFFシーケンス期間302に液晶層1に印加される電圧は、黒表示される電圧の1.5倍以上であることが好ましい。

このときドライバ2は、液晶層1に交番電圧を印加する。すなわち、例えば図4に示すようにOFFシーケンス期間302の前半と後半において、画素電極402と対向電極408との間に印加される電圧は大きさが等しく向きが反対方向となる電圧が交互に印加される。このように液晶層1に交番電圧が印加されることにより、液晶イオンの偏在を防止することができる。その結果、液晶層1におけるフリッカを防止することができ、また、白表示のずれが少なくなり、よりスプレイになるまでの時間を短縮することができる。

OFFシーケンス期間302における電圧が、黒表示電圧より高いと、液晶層1内の液晶の配列がより素早く均一となる。本実施の形態において、このOFFシーケンス期間302は、例えば、印加される電圧が黒表示電圧の1.5倍程度である場合は、100msec以上が好ましい。

OFFシーケンス期間302が終了すると、ドライバ2は、OFFシーケンス期間303を開始させる。表示画面がノーマリーホワイต์である場合、ドライバ2は、OFFシーケンス期間303において、表示面に全面黒階調を表示するための交番電圧を液晶層1に印加する。このようにOFFシーケンス期間303において黒表示電圧が印加されるのは100msec以上であることが望ましい。

このように、OFFシーケンス期間302において高電圧を印加した後に

OFFシーケンス期間303に黒表示の交番電圧を印加することにより、OFFシーケンス期間302のみの場合と比べると、フリッカを安定させることができ、よりスプレイ配向に移行するまでの時間を短縮することができる。

OFFシーケンス期間303が終了した後、ドライバ2は、OFFシーケンス期間304を開始させる。表示画面がノーマリホワイトである場合は、ドライバ2は、OFFシーケンス期間304において、表示面に全面白階調を表示するための電圧を液晶層1に印加する。すなわち、ドライバ2は、対向電極408と画素電極402との間の電位差をゼロとする。そして、ドライバ2はスプレイ配向への移行を促進するために、ゲートライン407と画素電極402との間の電位差、または共通電極409（画素電極以外の電極）と画素電極402との間の電位差の少なくともいずれかをゼロとするように制御する。

このとき、液晶層1の液晶の配列が均一な状態で、液晶層1への印加電圧が0Vになるので、OCBモード液晶はベンド配向から均一にスプレイ配向に移行することができる。

OFFシーケンス期間304が終了した後、ドライバ2は、電源OFF期間305を開始させる。電源OFF期間305が開始されると、ドライバ2は、スイッチ6を開放させ、液晶駆動電源部3から供給される電源を遮断する。

電源OFF期間305が開始された時点においては、対向電極、画素電極、ゲートライン、および共通電極におけるそれぞれの電位は同一であるので、その時点からスプレイ配向への移行が開始される。図5に示す503、504は、このようなスプレイ配向への移行（逆転移）の経過を示す。すなわち、電源OFF期間305の開始時点において、画素電極402と共通電極409との間に電位差が無いので、画素電極402上において共通電極409側から画素電極402の中心部に向かって逆転移504が生じる。また、

画素電極 402 とゲートライン 407 との間にも電位差が無いので、画素電極 402 上においてゲートライン 407 側から画素電極 402 の中心部に向かって逆転移 503 が生じる。このような逆転移 503、504 は、図 5 に示す例では、柱スペーサ 505 が起点となって発生している。そして、時間の経過とともに逆転移 503、504 がそれぞれ画素電極 402 の中心部に向かって進行することにより、スプレイ配向への移行がより早く完了する。

また、電源 OFF 期間 305 が開始された時点から各電位がグラウンドレベルに達するまでの間（すなわち図 4 の（d）に示す A の領域）において、各電位の間に差が生じてても転移電位に達するような電位差になることがない。すなわち、もし、OFF シーケンス期間 304 が無ければ、各電位の間の差が転移電位に達する可能性があるが、OFF シーケンス期間 304 を加えることにより、そのような可能性が無くなる。従って、OFF シーケンス期間 302 のみ、OFF シーケンス期間 303 のみ、OFF シーケンス期間 302 および OFF シーケンス期間 303 のみの場合に比べて、OFF シーケンス期間 304 を加えることにより、OCB モード液晶はより早くスプレイ配向に移行することができる。この OFF シーケンス期間 304 は、2 秒以上継続することが望ましい。

なお、本実施の形態の説明において、OFF シーケンス期間 302、303 においては、交番電圧が印加されるとしたが、一定電圧が印加されてもよい。その場合も、スプレイ配向への移行が早くなる、という点に関しては、上記と同様の効果を得ることができる。

また、本実施の形態の説明においては、OFF シーケンス期間 304 においては、実質上白階調が表示面に表示される電圧が液晶層 1 に印加されてもよい。その場合も上記と同様の効果を得ることができる。

また、本実施の形態の説明において、映像表示期間 301 の終了後、OFF シーケンス期間 302、OFF シーケンス期間 303、OFF シーケンス

期間 304 がこの順に終了した後電源 OFF 期間 305 が開始される、としたが、映像表示期間 301 の終了後、OFF シーケンス期間 303 が開始され、OFF シーケンス期間 303 が終了後 OFF シーケンス期間 304 を経て電源 OFF 期間 305 に至ってもよい。そのような場合でも上記と同様の効果を得ることができる。

また、映像表示期間 301 の終了後、OFF シーケンス期間 302 が開始され、OFF シーケンス期間 302 の終了後、OFF シーケンス期間 304 を経て電源 OFF 期間 305 に至ってもよい。そのような場合でも上記と同様の効果を得ることができる。

なお、実施の形態 1 および実施の形態 2 における説明においては、映像表示期間 101、201 の終了後、OFF シーケンス期間 102 または 202 を経て電源 OFF 期間 103 または 203 に至る、としたが、映像表示期間 101 または 201 の終了後、OFF シーケンス期間 302 が開始され、OFF シーケンス期間 302 の終了後 OFF シーケンス期間 303 を経て電源 OFF 期間 103 または 203 に至るということも考えられる。その場合は、OFF シーケンス期間 302 において液晶層 1 内の液晶の配列が素早く一定となり、さらに OFF シーケンス期間 303 においてフリッカを安定させることができるので、OFF シーケンス期間 302 または 303 のみの場合に比べてさらに早くスプレイ配向に移行することができる。

また、実施の形態 1、2 における説明においては、OFF シーケンス期間 102、202 において一定電圧が印加される、としたが、実施の形態 3 における場合と同様に交番電圧が印加されてもよい。その場合は、液晶イオンの偏在を防止することができる。その結果、液晶層 1 におけるフリッカを防止することができ、また、白表示のずれが少なくなり、よりスプレイになるまでの時間を短縮することができる。

さらに、本実施の形態における説明において、OFF シーケンス期間 30



2、303では、交番電圧が印加されたとしたが、これらの期間においては一定電圧が印加されてもよい。その場合、フリッカ特性がよくなるメリットは得られないが、スプレイ配向への移行が早くなる、という効果に関しては上記と同様である。ここでOFFシーケンス期間303のように黒表示期間をおくことで、後述する横電界によるツイスト形成効果によりより効果的に逆転移を発生させることができる。

なお、以上までの説明においては、液晶層1に印加される電圧は、均一であるとして説明したが、黒表示電圧を超える電圧が印加される場合は、不均一であってもよく、その場合も上記と同様の効果を得ることができる。

また、以上の説明では、液晶層1がノーマリホワイトの場合としたが、ノーマリブラックであってもよい。そのような場合も含めると、OFFシーケンス期間102および303においては、表示面に実質上白が表示される電圧が印加されればよい。また、OFFシーケンス期間202および302においては、表示面に白が表示される電圧よりも高く、液晶層1に印加可能な電圧以下の電圧が印加されればよい。また、OFFシーケンス期間304においては、表示面に実質上黒が表示される電圧が印加されればよい。このように液晶層1がノーマリブラックであっても、上記と同様の効果を得ることができる。

また、以上までの実施の形態の説明において、液晶層1に電圧が印加されるとは、画素電極402と対向電極408との間に電圧が印加されていることを意味している。

また、以上までの説明では、バックライト5の照射は、映像表示期間101、201、301の終了と同時にOFFされたとしたが、バックライト5の照射は、OFFシーケンス期間102、202、304の終了期間後にOFFされてもよい。また、映像表示期間101、201、301の終了後、OFFシーケンス期間102、202、304までの間にバックライト5の

照射がOFFされてもよい。そのような場合も、液晶層1は均一な状態でベンド配向からスプレイ配向に移行することができるので、表示画面にムラが生じることはない。

また、バックライト5の照射は、映像表示期間101、201の終了前にOFFされてもよい。

また、以上までの説明では、スイッチ4は、ドライバ2に接続される構成を示したが、スイッチ4は、そのオンオフ信号をドライバ2に伝達することができれば、必ずしもドライバ2に接続されていなくともよい。

また、以上までの説明では、バックライト5はドライバ2に接続される構成を示したが、バックライト5は、上述したような所定のシーケンスの後に消灯する動作を行うことができればドライバ2に必ずしも接続されていなくともよい。

また、以上までの実施の形態の液晶表示装置は、共通電極409を有するとして説明してきたが、共通電極409が無くてもよい。その場合は、図5に示す逆転移203は、隣接する前段のゲートライン407から生じる。

#### (実施の形態4)

実施の形態1～3の液晶表示装置は、電源OFF時に、まず、表示で用いる電圧、または表示電圧よりも高い電圧を液晶層1に印加して画素内に残留したスプレイ配向を一旦ベンド配向に均一化する動作を行うものである。

本実施の形態における液晶表示装置は、各画素全てにスプレイ配向の核、すなわち逆転移の核を形成する、という概念に基づく。以下に詳細を記載する。

液晶層1への印加電圧を略0Vにすると、ベンド配向はツイスト配向に移る。これはベンド配向とツイスト配向がエネルギー的に障壁なく連続的につながっていることを示している。ただし、このツイストは右回りか左回りであるかは原理的には等価である。この右回りツイストの領域と、左回り

ツイストの領域を意図的に形成してやると、領域間にディスクリネーションラインが発生し、このディスクリネーションラインを起点にスプレイ配向が発生することを我々は見出した。ディスクリネーションラインとは線路上に見える配向遷移領域であり、この中で液晶分子は面内での配向方位を連続的に変化させている。そして、このディスクリネーションラインにおいてスプレイ配向に類似した、ツイスト変形が少ない領域が局所的にできていると思われる。このスプレイ配向類似領域を意図的に形成することで、スプレイ配向の核、すなわち逆転移の核を形成することができる。

図10は、このような概念を実現するための、本実施の形態の液晶表示装置に使用される各電極の構造を模式的に示す。602は、特定の画素における画素電極であり、622は、画素電極602に液晶の配向方向（ソースライン406の方向）に隣接する画素電極であり、609は、本発明の特定電極の一例として対応する、共通電極である。共通電極609は図10では長手形状として示されている。画素電極602、622は、その一部が共通電極609の一部に対向して誘電体632、642を介して設置されている。画素電極602の輪郭には、共通電極609の長手方向に対して垂直に第1の部分611および第2の部分612が形成されている。すなわち、第1の部分611および第2の部分612が画素電極602、622と同一の面内におけるOCBモード液晶の配向方向と平行に形成されている。同様に画素電極622の輪郭には、共通電極609の長手方向に対して垂直に第1の部分613および第2の部分614が形成されている。

次に、このような電極構成を有する本実施の形態の液晶表示装置の動作を説明する。図11は、図10に示す各電極へ印加する電圧波形を示す例である。共通電極609を介して隣接する画素電極602と画素電極622には、互いに反転する電圧が印加される（ドット反転駆動）。図11に示す例では、各画素電極と対向電極との間には、5Vの電圧が印加されるので、例え

ば、液晶層 1 がノーマリホワイトの場合、黒表示の電圧が液晶層 1 に印加される。

例えば、このドット反転駆動の動作において、画素電極 602 に 10 V が印加され、画素電極 622 に 0 V が印加されている状態を図 12 に示す。図 12 は、図 10 の構成の各電極を対向電極 608 側から見た平面図である。上記のように電圧が印加されている状態では、OCB モード液晶の配向方向 617 に対して、画素電極 602 の第 1 の部分 611 を境界として図の左向きに電界が生じ、同様に画素電極 622 の第 1 の部分 613 においても同方向の電界が生じる。その結果、第 1 の部分 611、613 の付近に配向されている OCB モード液晶は、同一面内において、左向き（反時計廻り）のツイストを生じる（図 10 の左回りツイスト領域 615）。一方、画素電極 602 の第 2 の部分 612 を境界として図の右向きに電界が生じ、同様に画素電極 622 の第 2 の部分 614 においても同方向の電界が生じる。その結果、第 2 の部分 612、614 の付近に配向されている OCB モード液晶は、同一面内において、右向き（時計廻り）のツイストを生じる（図 10 の右回りツイスト領域 616）。

このように生じた左回りツイスト領域 615 と右回りツイスト領域 616 は、両者の境界において、上述のディスクリネーションライン 610 を生じさせる。そして、このディスクリネーションライン 610 が核となり、各画素において、逆転移が極めて安定的に発生し、ベンド配向は表示面全面にわたって、迅速にスプレイ配向に遷移する。

図 12 に示す例でわかるように、右回りツイストを形成させるためには右方向の横電界を、左回りツイストを発生させるためには左方向の横電界を印加すればよい。このように右方向の横電界と左方向の横電界を生じる電極を以下、ジグザグ電極という。そして、1 つの画素内に多くのディスクリネーションライン 610 を生じさせるためには、図 16 に示すように、図 12 に

示す構成を連続して形成してジグザグ電極 624 としてもよい。図 1-6 に示す例では、ジグザグ電極 624 を ITO パターンで形成し、その下部に形成した共通電極 609 との間で横電界を印加する構成である。このようにジグザグ電極 624 を画素電極の ITO パターンで形成する場合、横電界として黒表示する電圧をジグザグ電極 624 に印加することがスプレイ配向の核の形成には最も効果的である。そして、この横電界を印加した状態から、電荷を抜き 0 V 状態へ遷移することで効果的に右ツイストと左ツイストを形成することができる。

以上の説明のように、本実施の形態の液晶表示装置においては、電源 OFF 時に各画素毎に積極的にスプレイ配向の核を形成することができるので、表示面をベンド配向から迅速にスプレイ配向に遷移させることができる。

本実施の形態の液晶表示装置においては、下部に形成した共通電極 609 と上層に形成した画素電極 622、602 間に電界を印加することが特徴である。ここで黒表示を行う時のように、画素電極 622 に +10 V、画素電極 602 に 0 V、609 に 5 V を印加して横電界を発生させ、ツイストを形成した状態で、対向電極 608 を含めた全ての電位を 0 V にすることで、当初形成したツイスト配向の影響を利用しながらディスクリネーションを形成させ、ひいてはスプレイ配向の核を形成させても良い。

また、画素電極 622、602 および対向電極 608 の間に白表示、すなわち 0 V の電圧を印加しながら、横電界を印加する手法もある。このとき共通電極 609 には 0 V を、画素電極 622、602 と対向電極 608 に等しく 5 V を印加することで、画素電極 622、602 上の液晶には 0 V を印加し逆転移を発生させながら、共通電極 609 の部分では横電界でツイストを発生させることができる。

なお、上記では、OCB モード液晶の配向方向に隣接する画素電極をドット反転駆動する例を説明したが、1 つの画素電極上にジグザグ電極 624 が

形成されることも考えられる。または、1つの画素電極の輪郭の一部が上記の第1の部分611、第2の部分612を有するだけの構成であってもよい。図17(a)(b)は、そのような場合の画素の構成例を示す。図17(b)は、図17(a)の部分拡大図である。この場合、共通電極729と画素電極722のみとが重なっている領域にジグザグ電極724が形成されている。図17(b)に示すジグザグ電極724'は、OCBモード液晶の配向方向に隣接する画素電極702上に形成されたものである。このような構成によれば、電極間の寄生容量を少なくすることができ、かつ上記と同様の効果を得ることができる。

図18(a)(b)は、1つの画素電極上にジグザグ電極が形成される別の例である。図18(b)は、図18(a)の部分拡大図である。この場合、ジグザグ電極824は、本発明の特定電極の別の一例であるゲート電極825上に形成されている。また、ジグザグ電極824は、TFT803の構造の一部を兼ねている。このような場合でも、上記と同様に電源OFF時にスプレイ配向の核を形成することができる。

また、上記の例では、各ジグザグ電極は、その第1の部分611、613および第2の部分612、614がOCBモード液晶の配向方向と平行である場合を説明したが、これらは必ずしも平行でなくともよく、実質上平行の関係であってもよい。さらには、これらは、平行でなくても、垂直以外の関係であってもよい。例えば、図13にそのような場合の電極の構成例を示す。このような場合でも、互いに反対向きのツイストを生じることができるので、同様の効果を得ることができる。すなわち、第1の部分を境界として生じる横電界により生じるツイストの方向と、第2の部分を境界として生じる横電界により生じるツイストの方向とが、反対方向であれば、第1の部分とOCBモード液晶の配向方向との関係、および第2の部分とOCBモード液晶の配向方向との関係は、どのような関係であっても、上記と同様の効果を得

ることができる。

また、上記では、第1の部分611、613が左回りツイスト領域を形成し、第2の部分612、614が右回りツイスト領域を形成する場合を説明したが、その逆も当然あり得、第1の部分611、613が一方にツイストする方向の電界を生じさせた場合、第2の部分612、614は他方にツイストする方向の電界を生じさせる。

さらに、上記までは、各ジグザグ電極は、第1の部分611と第2の部分612の両方が存在することを前提として説明してきたが、第1の部分611および第2の部分612のいずれかのみが存在する場合も考えられる。その場合、左回りツイスト領域615と右回りツイスト領域616の両方が形成されるわけではないのでディスクリネーションラインは形成されない。しかし、いずれかのツイスト領域が形成されていれば、スプレイ配向の核になる可能性が高いので、程度の差はあれ、上記と同様の効果を得ることができる。例えば、図14に示すように、画素電極602、622の輪郭の一部が、共通電極609に対して、斜めに横切っているだけの構成も考えられる。

なお、本実施の形態において、画素電極の輪郭とは、画素電極の外部周囲の形状のみを意味するものではなく、画素電極の内部に形成された穴、切り欠き等の形状も含む（例えば、図15参照。）。

また、本実施の形態における各共通電極は、前段のゲートラインを利用していることもある。例えば図18(a)(b)のように、ゲート電極825上にU字型構造を有したTF T 803を形成しても良い。この構造では、画素電極の輪郭でツイスト形成に効果のある箇所は、図18(b)の太実線で示した箇所となる。このように突起構造が、ゲート線のように下部電極構造に突き出している構成でもかまわない。

また、画素電極と誘電体を介して対向して配置されるのは、共通電極やゲート電極の他の電極であることも考えられ、すなわち、本発明の特定電極は、

、画素電極以外の電極であれば、画素電極との境界において電荷が生じることがあるので、その場合は上記と同様の効果を得ることができる。

また、以上の説明では、表示面がノーマリホワイトの場合、横電界は例えば黒表示する電圧を各ジグザグ電極に印加することにより形成されとしたが、各ジグザグ電極に印加するのは黒表示電圧に限られず、画素内に横電界が形成されることができる電圧であればいずれの電圧であってもよい。このような場合も上記と同様の効果が得られる。

また、本実施の形態で説明した、横電界の印加は、実施の形態１～３の液晶表示装置に組み合わせることができる。例えば、実施の形態１、２の場合は、オフシーケンス期間１０２、２０２と電源ＯＦＦ期間１０３、２０３との間に横電界印加期間を挿入することができる。また、実施の形態３の場合は、ＯＦＦシーケンス期間３０４と同時に横電界を印加することができる。あるいは、実施の形態１、２のＯＦＦシーケンス期間１０２、２０２、３０３と同時に横電界を印加することもできる。しかし、その場合は、これらのシーケンス期間が終了後に横電界を残しながら、各画素電極と対向電極との間の電荷を抜く（白表示電圧を印加する）ことが必要である。この理由は、表示階調以上の電圧が各画素電極と対向電極との間に印加されている状態では、横電界が印加されてスプレイ配向の核が形成されても、すぐに消失してしまうからである。上記のように、横電界の印加を、実施の形態１～３の液晶表示装置に組み合わせることにより、電源ＯＦＦ時に表示面をさらに迅速にベンド配向からスプレイ配向に遷移させることができる。

また、以上までの説明では、表示面に均一階調の電圧を印加しながら、横電界を印加する動作を説明したが、電源ＯＦＦ時に、各画素電極と対向電極との間に均一な電圧を印加することなく、また各画素電極と対向電極との間に不均一な電圧を印加し、表示状態の終了後直ちに、各画素に横電界のみを印加する動作も考えられる。その場合、表示面はベンド配向から必ずしも均



一にスプレイ配向に遷移するわけではないが、スプレイ配向の核が各画素において積極的に形成されているので、迅速なスプレイ配向への遷移を得ることができる。

また、以上までの実施の形態の説明における、本発明の所定時間とは、実施の形態1においては、OFFシーケンス期間102であり、実施の形態2においては、OFFシーケンス期間202であり、実施の形態3においては、OFFシーケンス期間304または、OFFシーケンス期間302、303、304の組み合わせに相当する。実施の形態4の場合は、横電界を印加している時間に相当する。また、実施の形態1または2における場合は、OFFシーケンス期間102および202、またはOFFシーケンス期間302および303であることもあり得る。

また、以上までの実施の形態の説明では、バックライト5が存在する前提で説明を行ってきたが、反射型液晶等、バックライト5が存在しない場合も考えられる。すなわち、外光のみによって液晶層1が照射される構成であっても、電源OFF時に液晶層1が均一な状態でベンド配向からスプレイ配向に移行することができれば、上記と同様の効果を得ることができる。

#### (実施の形態5)

図16は、実施の形態5の液晶表示装置を示す図である。本実施の形態の液晶表示装置においては、各画素内に無電圧領域630が形成されていることを特徴とする。無電圧領域630は、画素内において、画素電極622、TFT703、ソース信号線704等が配置されておらず、対向電極608に対して電圧を有していない領域である。そして無電圧領域630は、画素に表示電圧が印加されている状態でも、その少なくとも一部は周囲のベンド配向の影響を受けずにスプレイ配向を維持することができる大きさを有している。好ましくは、黒階調を表示する電圧が長時間（例えば、8時間）表示面に印加されている状態でも、少なくともその一部は周囲のベンド配向の影響

響を受けずにスプレイ配向を維持することができる大きさである。さらに好ましくは、この無電圧領域 630 の大きさは、 $400\mu\text{m}^2$ 以上の大きさを有していることである。

次に、本実施の形態の液晶表示装置の動作を説明する。上述のように、表示状態においても、無電圧領域 630 には、スプレイ配向の部分が残っているので、電源 OFF 時に、スプレイ配向が表示面の全面に渡って迅速に広がっていく。このとき、無電圧領域 630 の周囲がベンド配向であり、特に OCB モード液晶が立った状態であっても無電圧領域 630 のスプレイ配向が影響を受けることがない。

従って、本実施の形態の液晶表示装置によれば、電源 OFF 前の表示面の表示状態によらず、電源 OFF 時に表示面が迅速にベンド配向からスプレイ配向に移行することができる。すなわち、電源 OFF 時に周囲のスプレイ配向の侵入や、偶発的なスプレイ配向の核の形成に依存することがないので、ツイスト配向が長く残ることなく、表示面はベンド配向からスプレイ配向に速やかに移行することができる。

なお、本実施の形態の液晶表示装置は、実施の形態 1～3 の液晶表示装置または実施の形態 4 の液晶表示装置に組み合わせて使用されれば、電源 OFF 時に、表示面が均一でさらに迅速にスプレイ配向に移行することができる。

しかし、本実施の形態の液晶表示装置は、電源が OFF される前の状態によらず、スプレイ配向が残存しているので、実施の形態 1～4 の液晶表示装置と組み合わせて使用されなくても同様の効果を得ることができる。

なお、本発明は、上述した本発明の液晶表示装置の全部または一部の手段の機能をコンピュータにより実行させるためのプログラムであって、コンピュータと協働して動作するプログラムであってもよい。

また、本発明は、上述した本発明の液晶表示装置の全部または一部の手段の全部または一部の機能をコンピュータにより実行させるためのプログラム

を担持した媒体であり、コンピュータにより読み取り可能且つ、読み取られた前記プログラムが前記コンピュータと協働して前記機能を実行する媒体であつてもよい。

なお、本発明の一部の手段とは、それらの複数の手段の内の、幾つかの手段を意味し、あるいは、一つの手段の内の、一部の機能または一部の動作を意味するものである。

また、本発明の一部の装置とは、それらの複数の装置の内の、幾つかの装置を意味し、あるいは、一つの装置の内の、一部の手段を意味し、あるいは、一つの手段の内の、一部の機能を意味するものである。

また、本発明のプログラムを記録した、コンピュータに読みとり可能な記録媒体も本発明に含まれる。

また、本発明のプログラムの一利用形態は、コンピュータにより読み取り可能な記録媒体に記録され、コンピュータと協働して動作する態様であつても良い。

また、本発明のプログラムの一利用形態は、伝送媒体中を伝送し、コンピュータにより読みとられ、コンピュータと協働して動作する態様であつても良い。

また、記録媒体としては、ROM等が含まれ、伝送媒体としては、インターネット等の伝送機構、光・電波・音波等が含まれる。

また、上述した本発明のコンピュータは、CPU等の純然たるハードウェアに限らず、ファームウェアや、OS、更に周辺機器を含むものであつても良い。

なお、以上説明した様に、本発明の構成は、ソフトウェア的に実現しても良いし、ハードウェア的に実現しても良い。

(実施例)

図7は、実施の形態1～3の液晶表示装置において、各OFFシーケンス

期間の組み合わせによる、スプレイ配向への移行時間の違いの具体的なデータを示す。この図において、例えば、黒表示（5 s、6 V）とは、6 Vの黒表示電圧を5秒間にわたって印加することを意味する。従来の液晶表示装置においては、電源OFF操作を行った後、パネル全面がスプレイ配向に移行するまでの時間は、36秒であった。しかし、本発明の実施の形態1の液晶表示装置によれば、この時間は25秒となった。また、本発明の実施の形態2の液晶表示装置によれば、この時間は12秒となった。さらに、本発明の実施の形態3の液晶表示装置によれば、この時間は5秒となった。なお、これらのデータは、映像表示を固定パターンで1時間表示させ、室温で計測したものである。なお、上記の数値は、あくまで一例であり、種々の数値の組み合わせが可能である。

このように、本発明の液晶表示装置によれば、パネル全面がスプレイ配向に移行するまでの時間を短縮することができることがわかった。

### 産業上の利用可能性

本発明にかかる液晶表示装置、液晶表示装置の停止方法、そのプログラム、記録媒体によれば、OCBモード液晶を使用した液晶表示装置において、電源OFF後の表示画面のムラの発生を防止することができ、液晶表示装置等として有用である。

## 請 求 の 範 囲

1. OCBモード液晶を使用した液晶層と、  
前記液晶層に電圧を印加するためのドライバと、  
前記ドライバに電源を供給するための液晶駆動電源と、  
前記ドライバにオンオフ信号を出力するスイッチと、を備え、  
前記スイッチからオフ信号が出力されたとき、前記ドライバは、前記液晶層の各画素に印加可能な所定の電圧を所定時間印加し、前記所定時間の経過後、前記液晶駆動電源から前記ドライバへの電源の供給を停止させる、液晶表示装置。
2. 前記液晶層には、各画素毎に個別の電圧が印加される画素電極と、  
各画素電極に対向して配置される対向電極と、が設けられており、  
前記所定の電圧は、OCBモード液晶の臨界電圧以上の電圧であり、  
前記各画素への電圧の印加は、前記画素電極と前記対向電極との間においてなされる、請求項1に記載の液晶表示装置。
3. 前記所定の電圧は、表示面に実質上黒が表示される電圧である、請求項2に記載の液晶表示装置。
4. 前記スイッチからオフ信号が出力されたとき、前記ドライバは、前記液晶層の各画素に表示面に実質上黒が表示される電圧を印加した後、表示面に実質上白が表示される電圧を印加し、その後前記液晶駆動電源から前記ドライバへの電源の供給を停止させる、請求項2に記載の液晶表示装置。
5. 前記スイッチからオフ信号が出力されたとき、前記ドライバは、前記液晶層の各画素に所定の電圧を印加する代わりに、表示面に実質上黒が表示される電圧よりも高い電圧を所定時間印加し、前記所定時間の経過後、前記液晶駆動電源から前記ドライバへの電源の供給を停止させる、請求項2に

記載の液晶表示装置。

6. 前記スイッチからオフ信号が出力されたとき、前記ドライバは、前記液晶層の各画素に所定の電圧を印加する代わりに、表示面に実質上黒が表示される電圧よりも高い電圧を所定時間印加し、前記所定時間の経過後、表示面に実質上白が表示される電圧を印加し、その後前記液晶駆動電源から前記ドライバへの電源の供給を停止させる、請求項2に記載の液晶表示装置。

7. 前記所定時間の経過後、表示面に実質上白が表示される電圧を印加する代わりに、表示面に実質上黒が表示される電圧を印加する、請求項6に記載の液晶表示装置。

8. 前記スイッチからオフ信号が出力されたとき、前記ドライバは、前記液晶各層の各画素に所定の電圧を印加する代わりに、表示面に実質上黒が印加される電圧よりも高く、前記液晶層に印加可能な最大電圧以下の電圧を所定時間印加し、前記所定時間の経過後、表示面に実質上黒が表示される電圧を印加し、前記実質上黒が表示される電圧が印加された後、表示面に実質上白が表示される電圧を印加し、前記実質上白が表示される電圧が印加された後、前記駆動電源から前記ドライバへの電源の供給を停止させる、請求項2に記載の液晶表示装置。

9. 前記表示面に実質上白が表示される電圧とは、対向電極と画素電極との間の電圧、ならびにゲートラインと画素電極との間の電圧または画素電極と前記画素電極以外の電極との間の電圧が実質上ゼロである、請求項4に記載の液晶表示装置。

10. 前記表示面に実質上白が表示される電圧とは、対向電極と画素電極との間の電圧、ならびにゲートラインと画素電極との間の電圧または画素電極と前記画素電極以外の電極との間の電圧が実質上ゼロである、請求項6に記載の液晶表示装置。

11. 前記表示面に実質上白が表示される電圧とは、対向電極と画素電極

との間の電圧、ならびにゲートラインと画素電極との間の電圧または画素電極と前記画素電極以外の電極との間の電圧が実質上ゼロである、請求項 7 に記載の液晶表示装置。

1 2. 前記表示面に実質上白が表示される電圧とは、対向電極と画素電極との間の電圧、ならびにゲートラインと画素電極との間の電圧または画素電極と前記画素電極以外の電極との間の電圧が実質上ゼロである、請求項 8 に記載の液晶表示装置。

1 3. 前記液晶駆動電源に接続され、前記液晶層を照射するためのバックライトをさらに備え、

前記スイッチからオフ信号が出力されたとき、前記ドライバから前記液晶層の各画素に所定の電圧が印加されると同時か前に、前記バックライトからの照射が停止される、請求項 2 に記載の液晶表示装置。

1 4. 前記液晶駆動電源に接続され、前記液晶層を照射するためのバックライトをさらに備え、

前記スイッチからオフ信号が出力されたとき、前記ドライバから前記液晶層の各画素に所定の電圧が印加されると同時か前に、前記バックライトからの照射が停止される、請求項 3 に記載の液晶表示装置。

1 5. 前記液晶駆動電源に接続され、前記液晶層を照射するためのバックライトをさらに備え、

前記スイッチからオフ信号が出力されたとき、前記ドライバから前記液晶層の各画素に所定の電圧が印加されると同時か前に、前記バックライトからの照射が停止される、請求項 4 に記載の液晶表示装置。

1 6. 前記液晶駆動電源に接続され、前記液晶層を照射するためのバックライトをさらに備え、

前記スイッチからオフ信号が出力されたとき、前記ドライバから前記液晶層の各画素に所定の電圧が印加されると同時か前に、前記バックライトから

の照射が停止される、請求項 5 に記載の液晶表示装置。

17. 前記各画素に印加される電圧は、交番電圧である、請求項 2 ～ 16 のいずれかに記載の液晶表示装置。

18. 前記所定の電圧は、前記各画素に対して均一な電圧である、請求項 2 ～ 16 のいずれかに記載の液晶表示装置。

19. 前記所定の電圧は、前記各画素に対して均一な電圧である、請求項 17 に記載の液晶表示装置。

20. 前記液晶層には、前記ドライバに接続され、画素電圧が供給される画素電極と、前記ドライバに接続され、前記画素電圧とは異なる電圧が供給され、前記画素電極と対向して誘電体を介して配置される特定電極と、が設けられており、

前記画素電極は、前記画素電極の輪郭の少なくとも一部が前記 OCB モード液晶の配向方向に対して垂直にならないように配置されており、

前記スイッチからオフ信号が出力されたとき、前記ドライバは、前記画素電極と前記特定電極との間に前記 OCB モード液晶の配向方向とは異なる方向の電界を生じさせ、所定時間の経過後、前記液晶駆動電源から前記ドライバへの電源の供給を停止させる、請求項 1 に記載の液晶表示装置。

21. 前記画素電極の輪郭は、前記 OCB モード液晶の配向方向に対して垂直ではなく、画素内において、前記配向方向の液晶の一部を一方向にツイストする方向の電界を生じさせる第 1 の部分と、前記配向方向の液晶の別の一部を他方向にツイストする方向の電界を生じさせる第 2 の部分と、を含む、請求項 20 に記載の液晶表示装置。

22. 前記第 1 の部分および前記第 2 の部分は、前記 OCB モード液晶の配向方向に対して実質上平行であり、前記第 1 の部分および前記第 2 の部分が、交互に連続して形成されている、請求項 21 に記載の液晶表示装置。

23. 前記液晶層には、各前記画素電極に対向して配置される対向電極が



さらに設けられ、

前記スイッチからオフ信号が出力されたとき、前記ドライバは、前記液晶層の各前記画素電極と前記対向電極との間に、表示面に実質上白を表示させる電圧を印加し、その後、前記液晶駆動電源から前記ドライバへの電源の供給を停止させる、請求項 20 に記載の液晶表示装置。

24. 前記スイッチからオフ信号が出力されたとき、前記ドライバは、前記液晶層の各画素に OCB モード液晶の臨界電圧以上であり、前記液晶層に印加可能な最大電圧以下の所定の電圧を印加し、その後、表示面に実質上白を表示させる電圧を印加し、その後、前記液晶駆動電源から前記ドライバへの電源の供給を停止させる、請求項 20 に記載の液晶表示装置。

25. 前記 OCB モード液晶の配向方向とは異なる方向の電界は、前記表示面に白を表示させる電圧を印加すると同時かそれ以降に印加される、請求項 24 に記載の液晶表示装置。

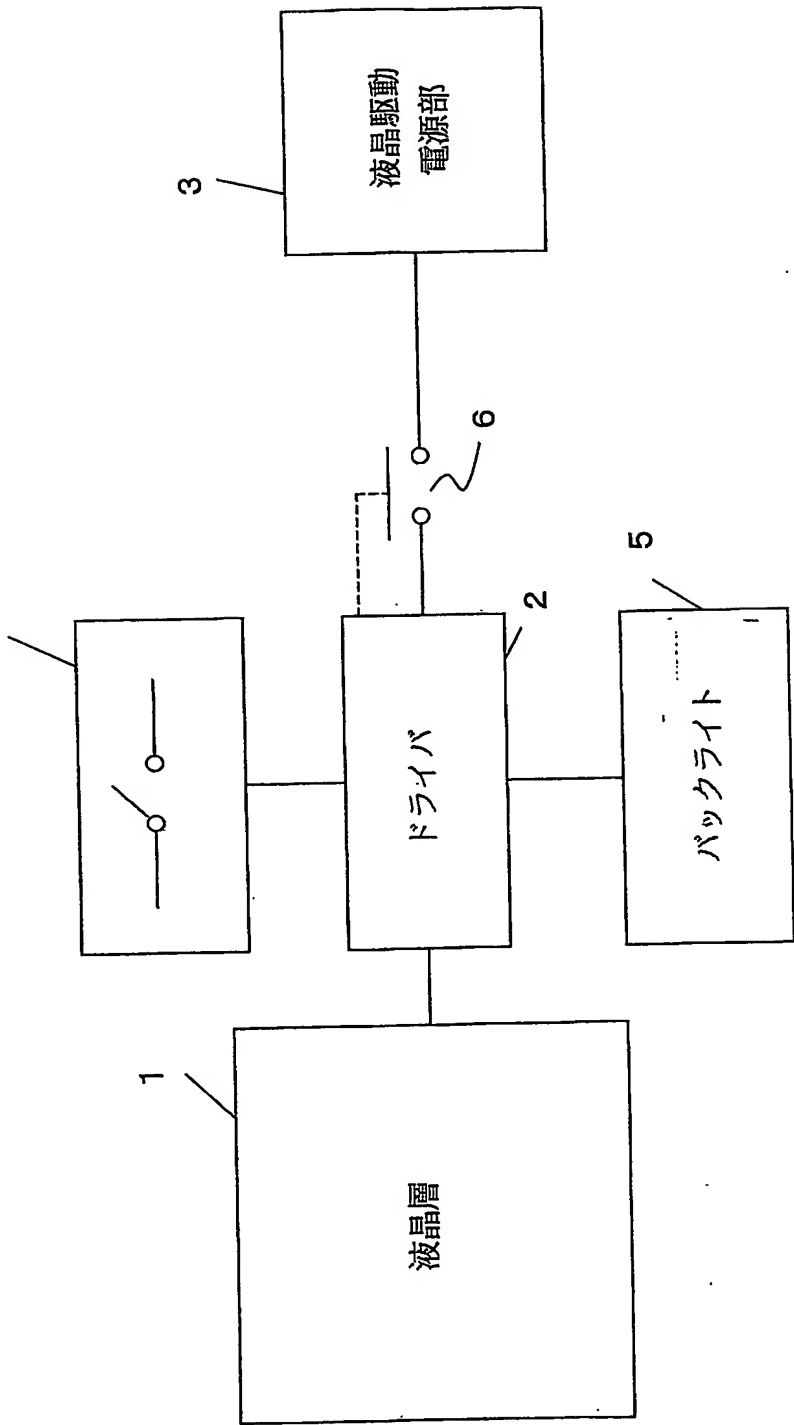
26. 前記特定電極には、前記 OCB 液晶モードの配向方向に隣接する 2 つの画素電極が誘電体を介して設けられており、

前記 2 つの画素電極の輪郭はそれぞれ、前記 OCB モード液晶の配向方向に対して垂直とならないように配置されており、画素内において、前記配向方向の液晶の一部を一方向にツイストする方向の電界を生じさせる第 1 の部分と、前記配向方向の液晶の別の一部を他方向にツイストする方向の電界を生じさせる第 2 の部分と、をそれぞれ含む、請求項 20 に記載の液晶表示装置。

27. 前記ドライバは、前記 2 つの画素電極に互いに逆の位相の電圧を印加する、請求項 26 に記載の液晶表示装置。

1/17

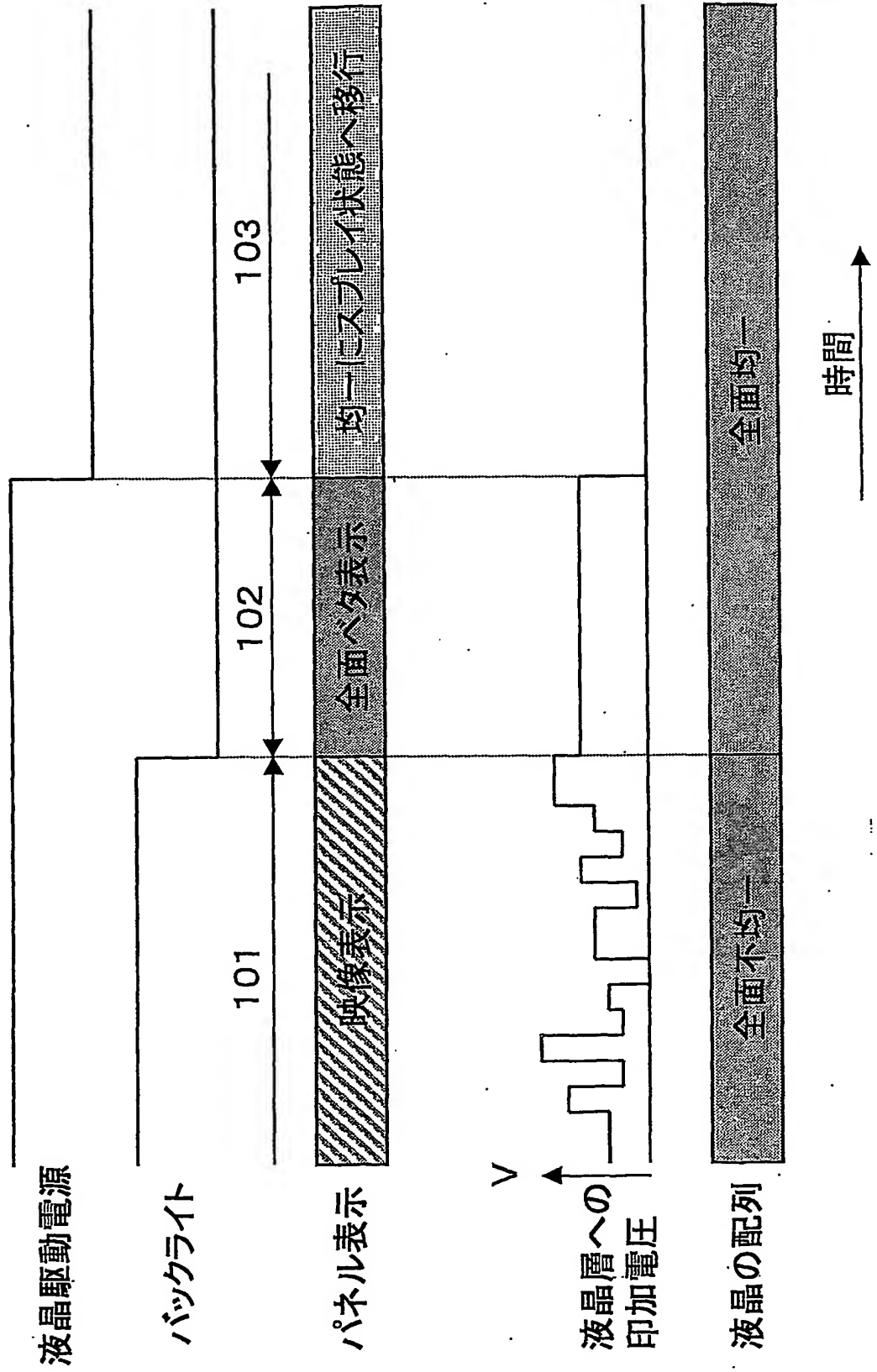
第1図



2/17

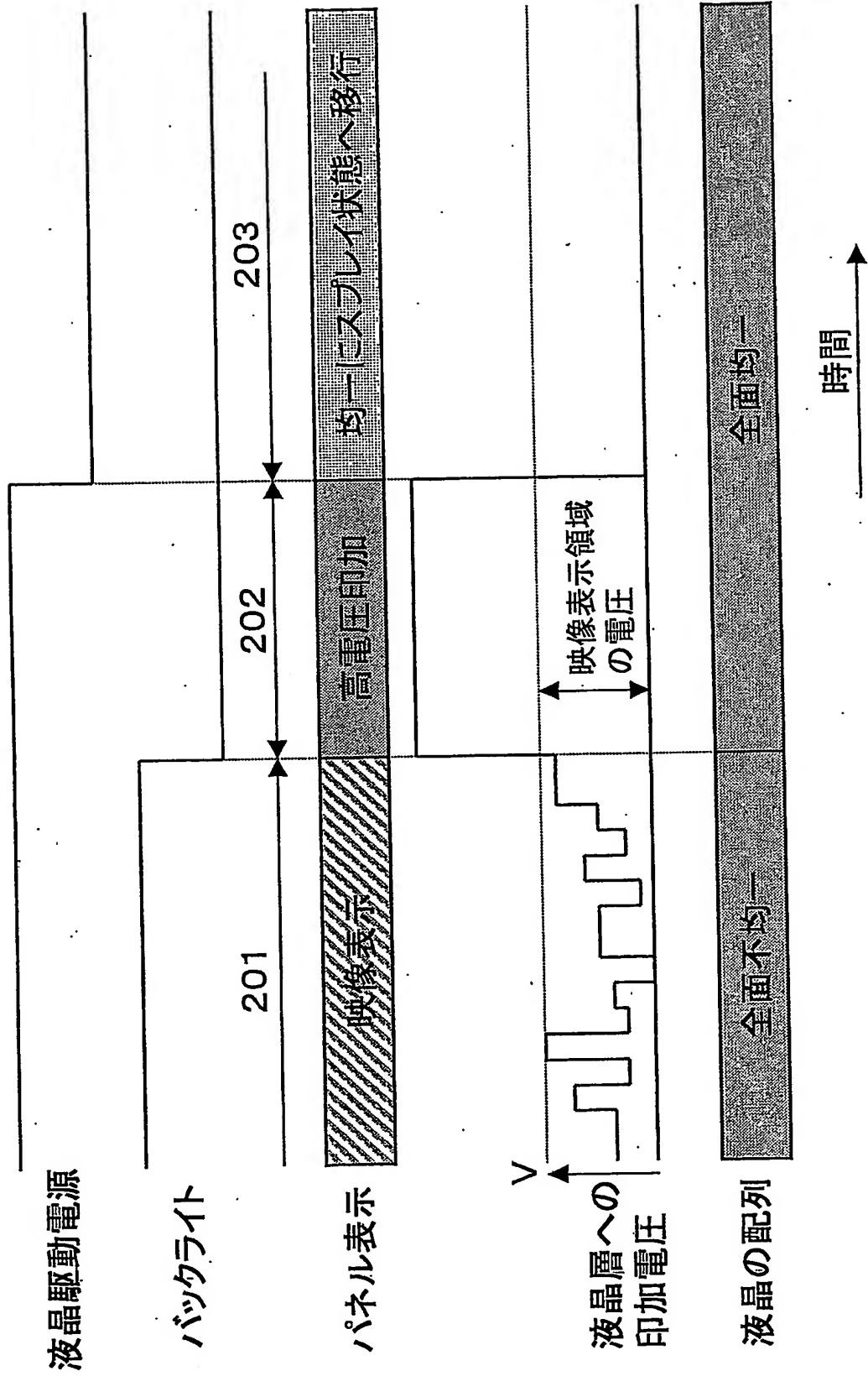
第2図

スイッチOFF

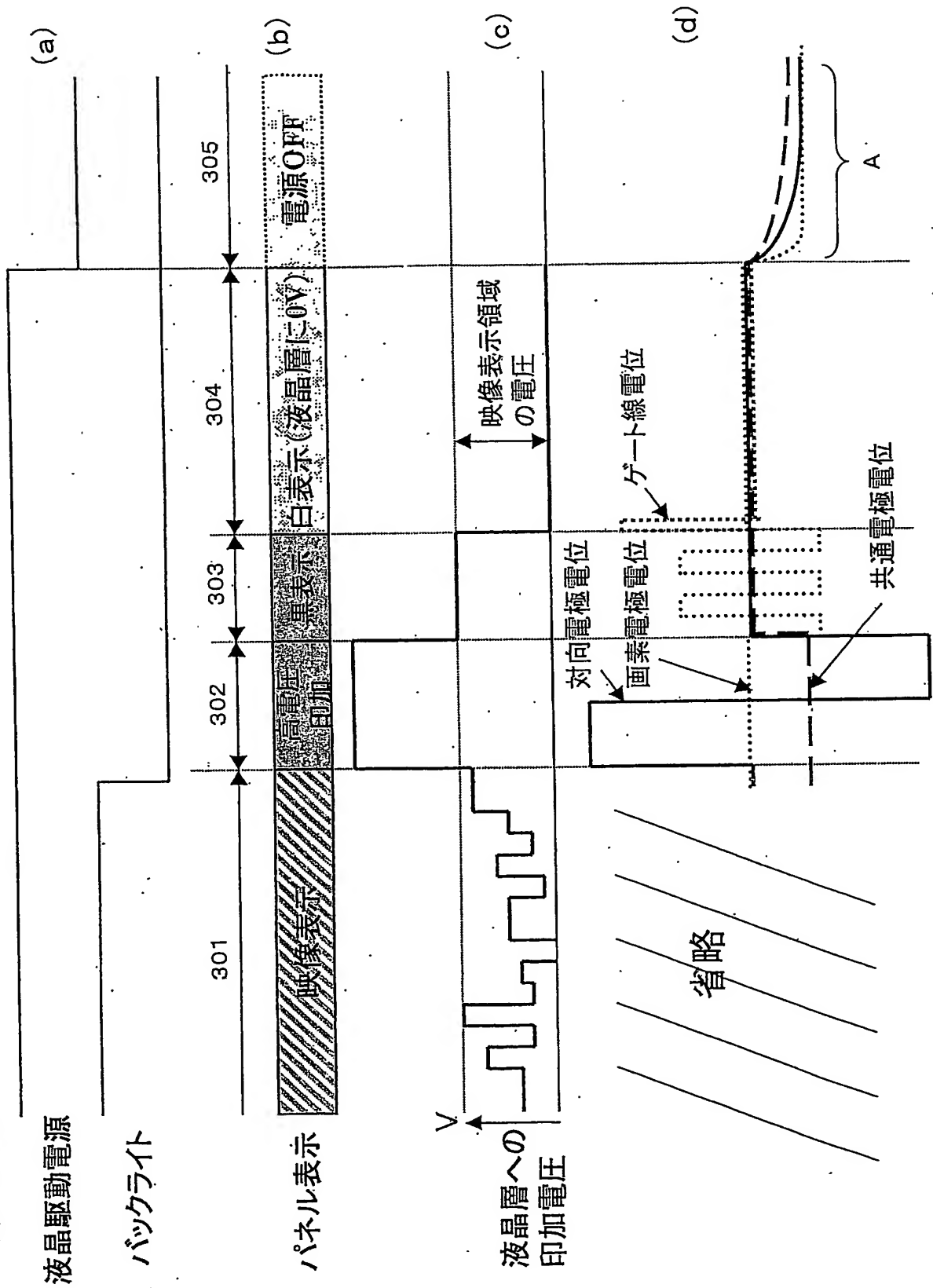


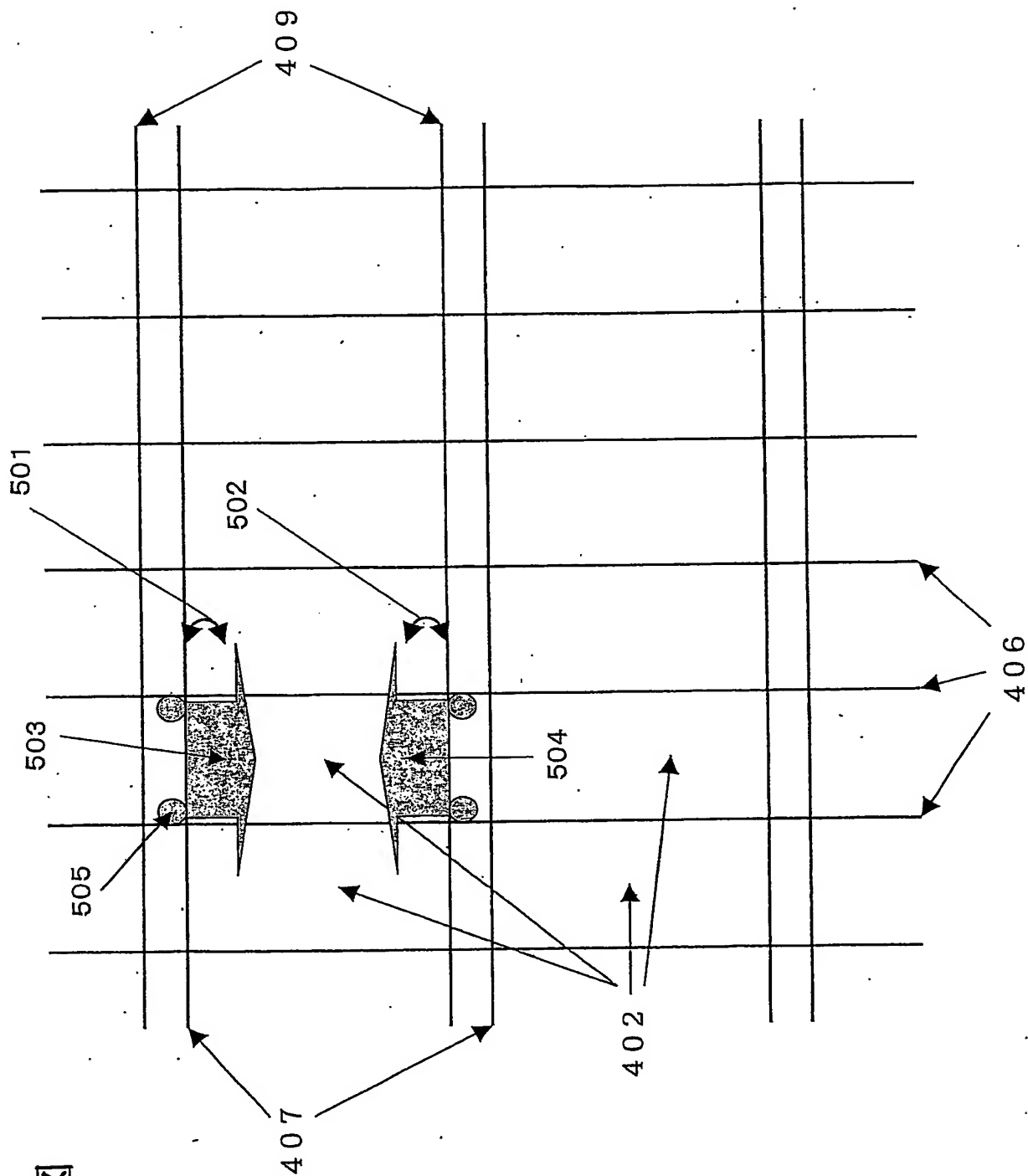
第3図

スイッチOFF



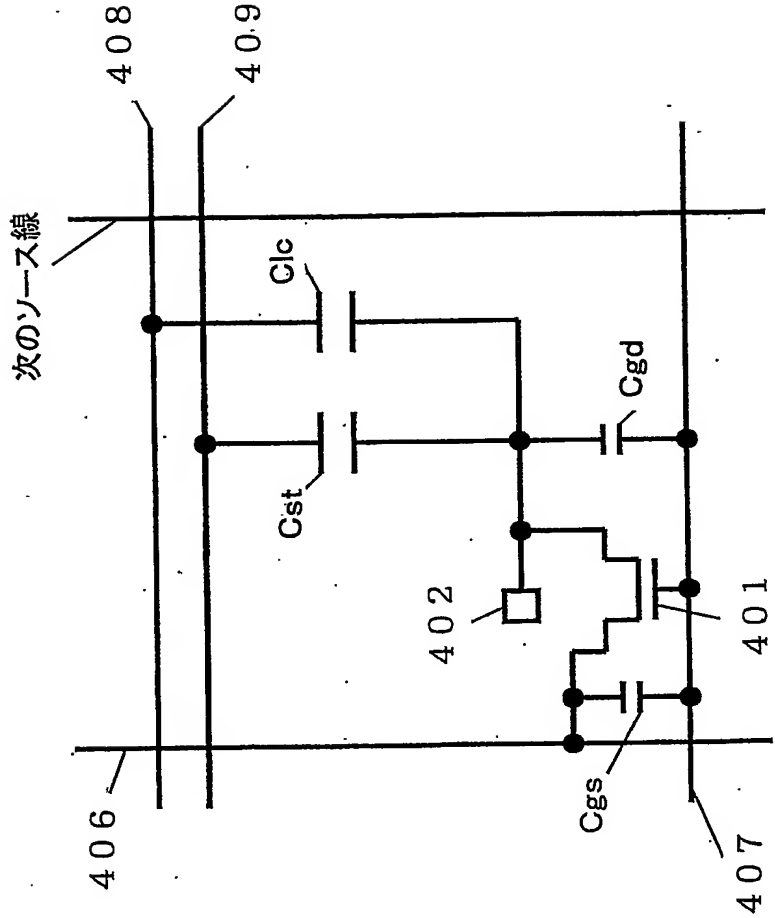
# 第4図





第5図

第6図



7/17

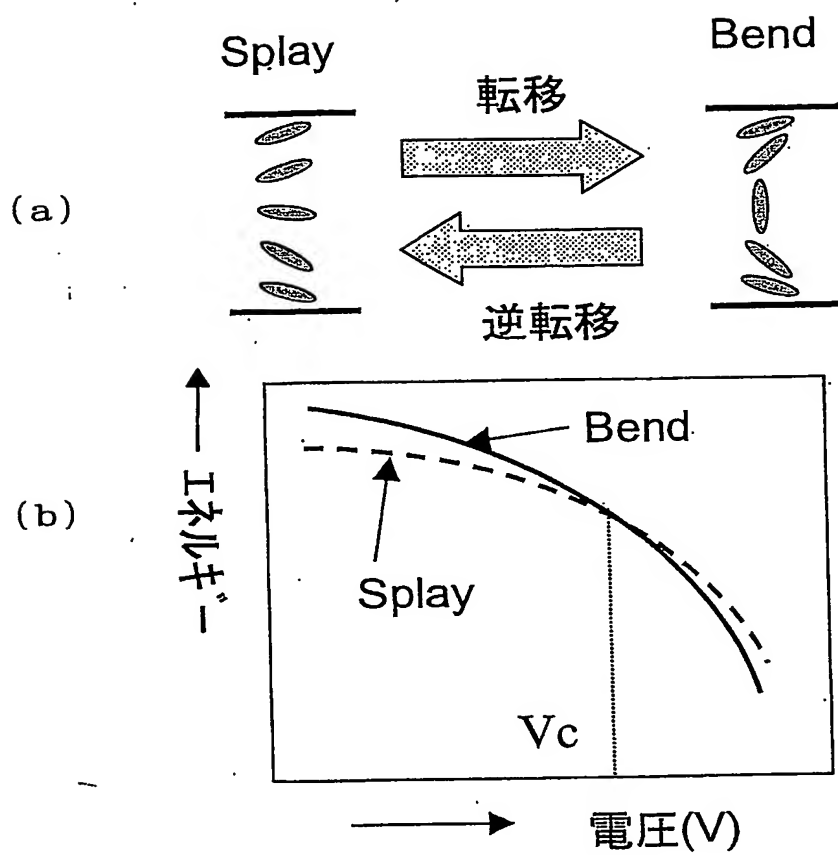
第7図

駆動方式	パネル全面がスプレィ配向に移行するまでの時間(s)
映像表示→電源OFF(36s)	36
映像表示→黒表示(5s,6V)→電源OFF(20s)	25
映像表示→黒表示(5s,6V)→白表示(2s,0V)→電源OFF(13s)	20
映像表示→高電圧印加(0.2s,25V)→電源OFF(11.8s)	12
映像表示→高電圧印加(0.2s,25V)→白表示(2s,0V)→電源OFF(5.8s)	8
映像表示→高電圧印加(0.2s,25V)→黒表示(0.1s,6V)→電源OFF(8.7s)	9
映像表示→高電圧印加(0.2s,25V)→黒表示(0.1s,6V)→白表示(1.5s,0V)→電源OFF(3.2s)	5



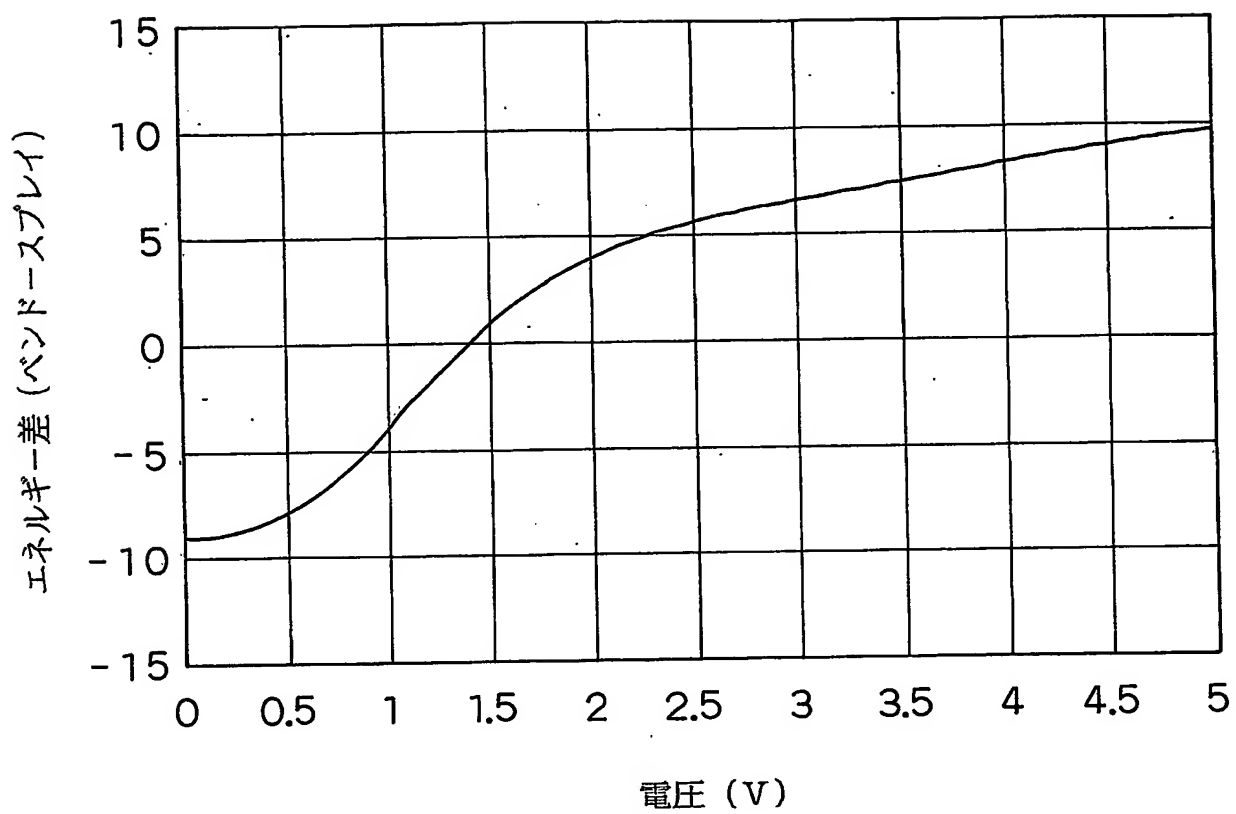
8/17

## 第 8 図



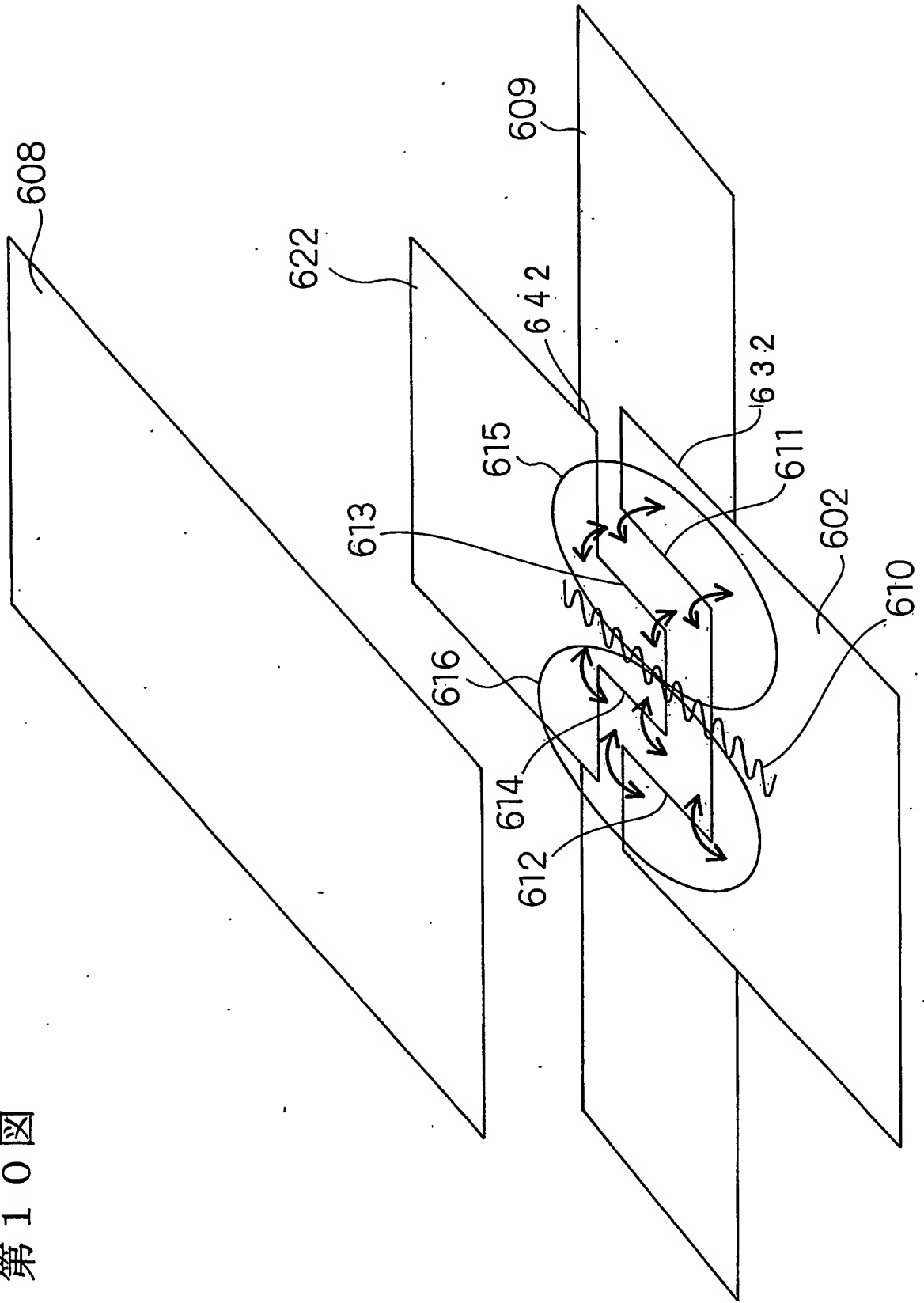
9/17

## 第 9 図



10/17

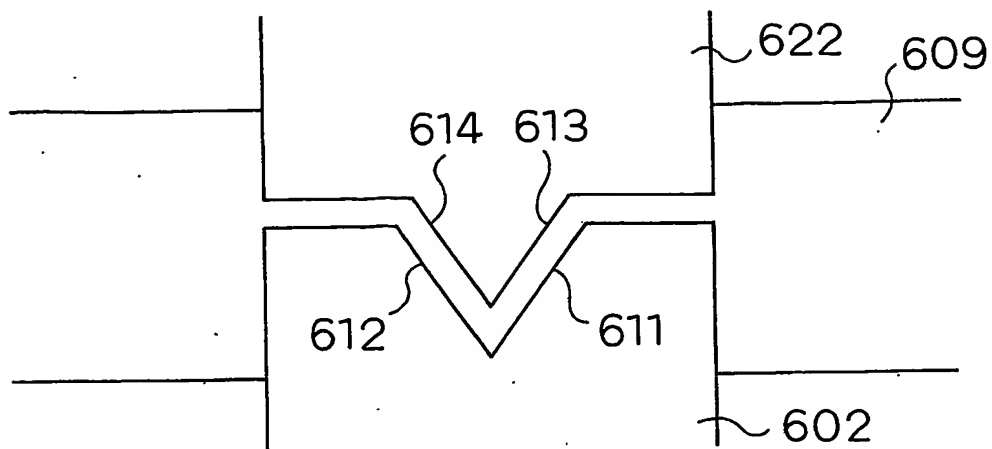
第10図



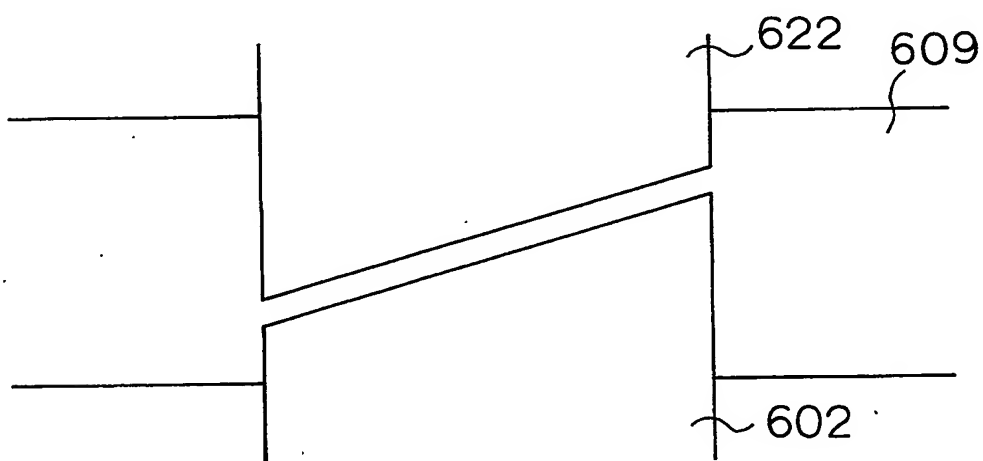


12/17

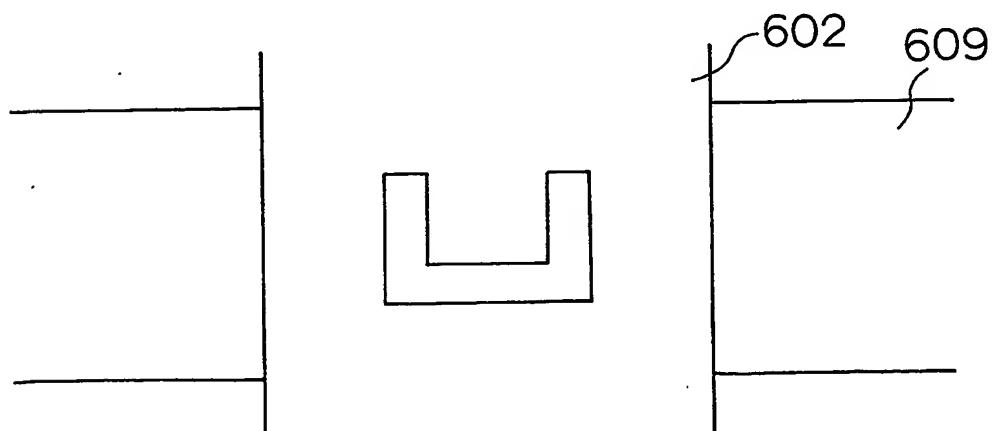
第 1 3 図



第 1 4 図

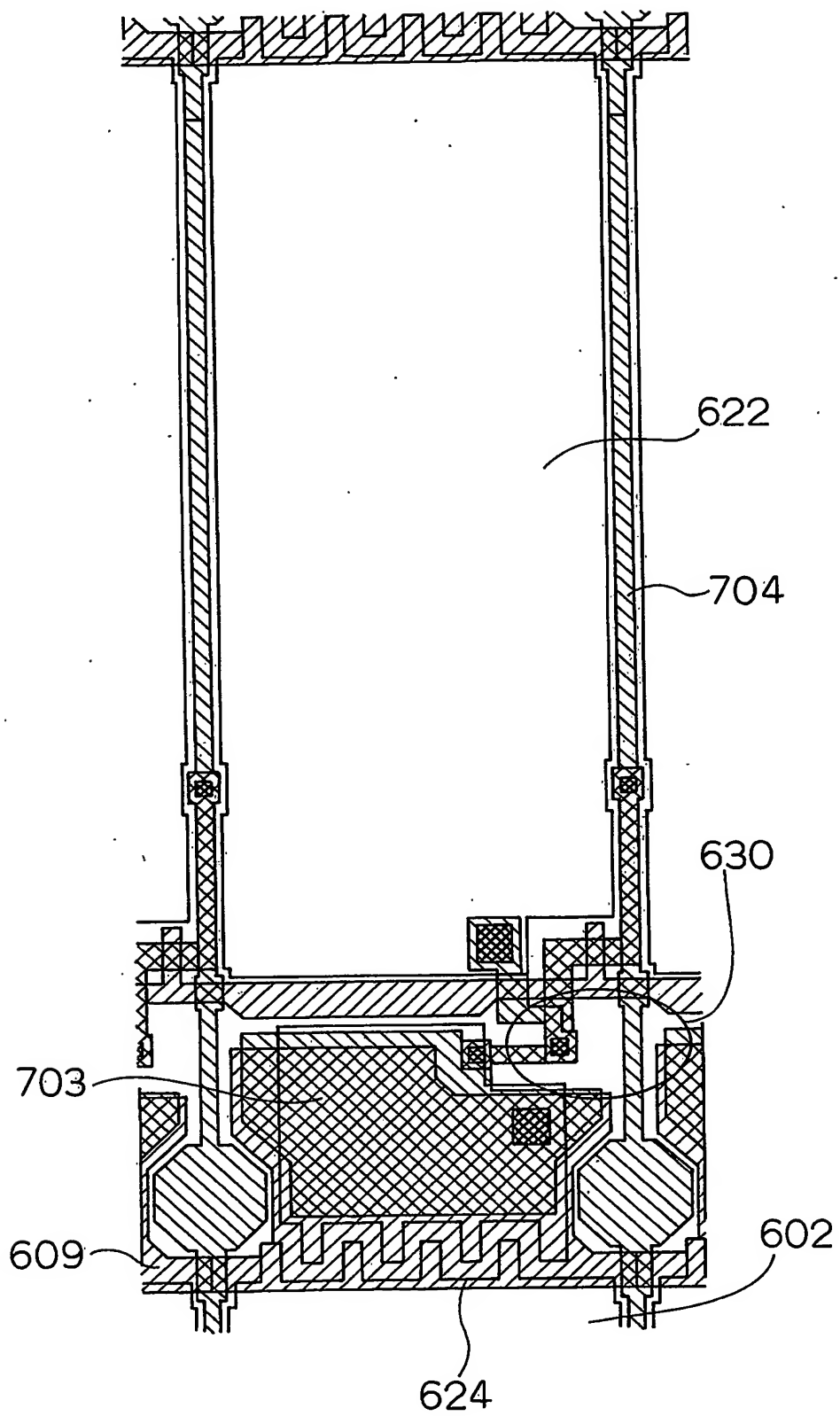


第 1 5 図



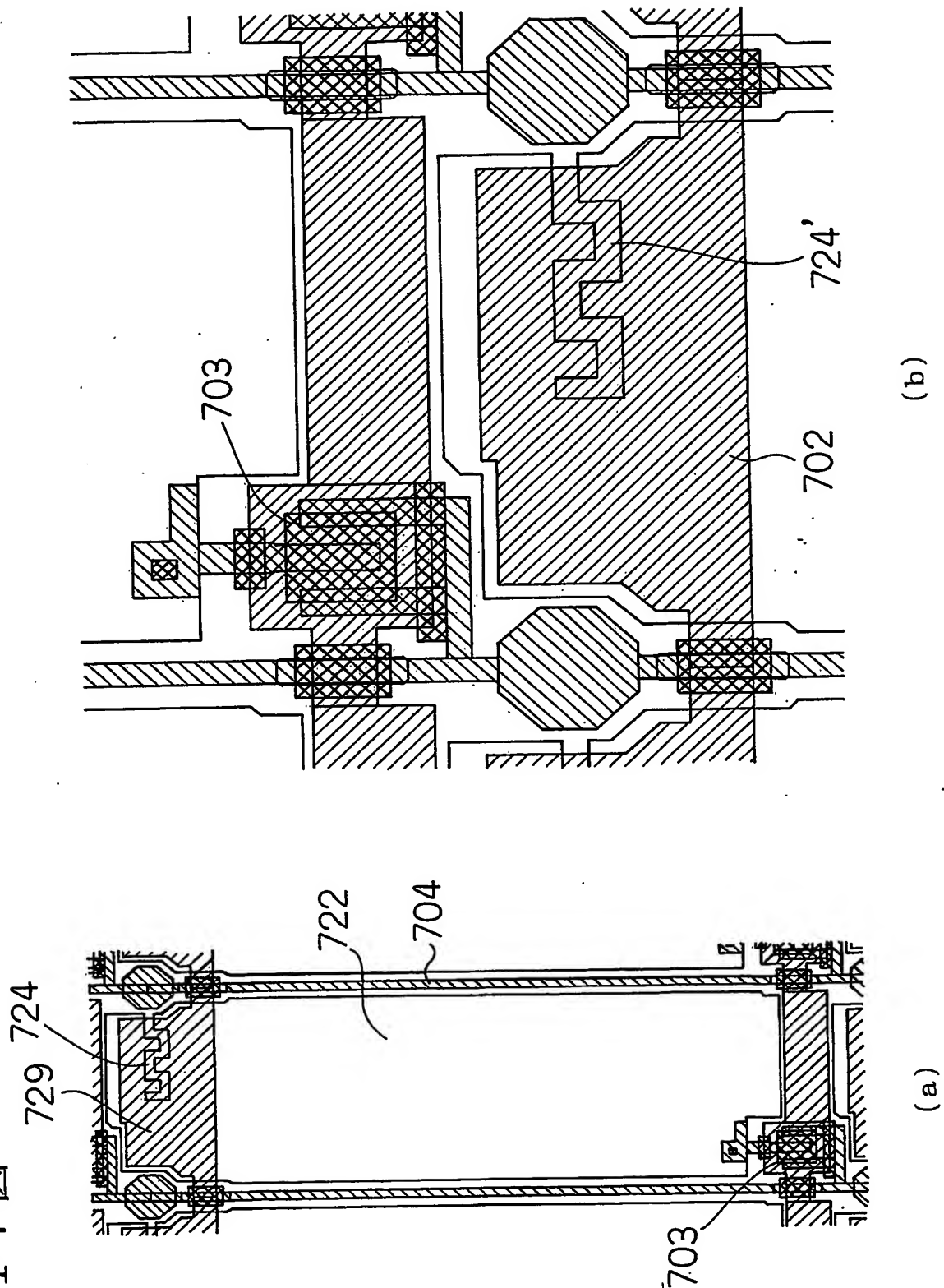
第 1 6 図

13/17

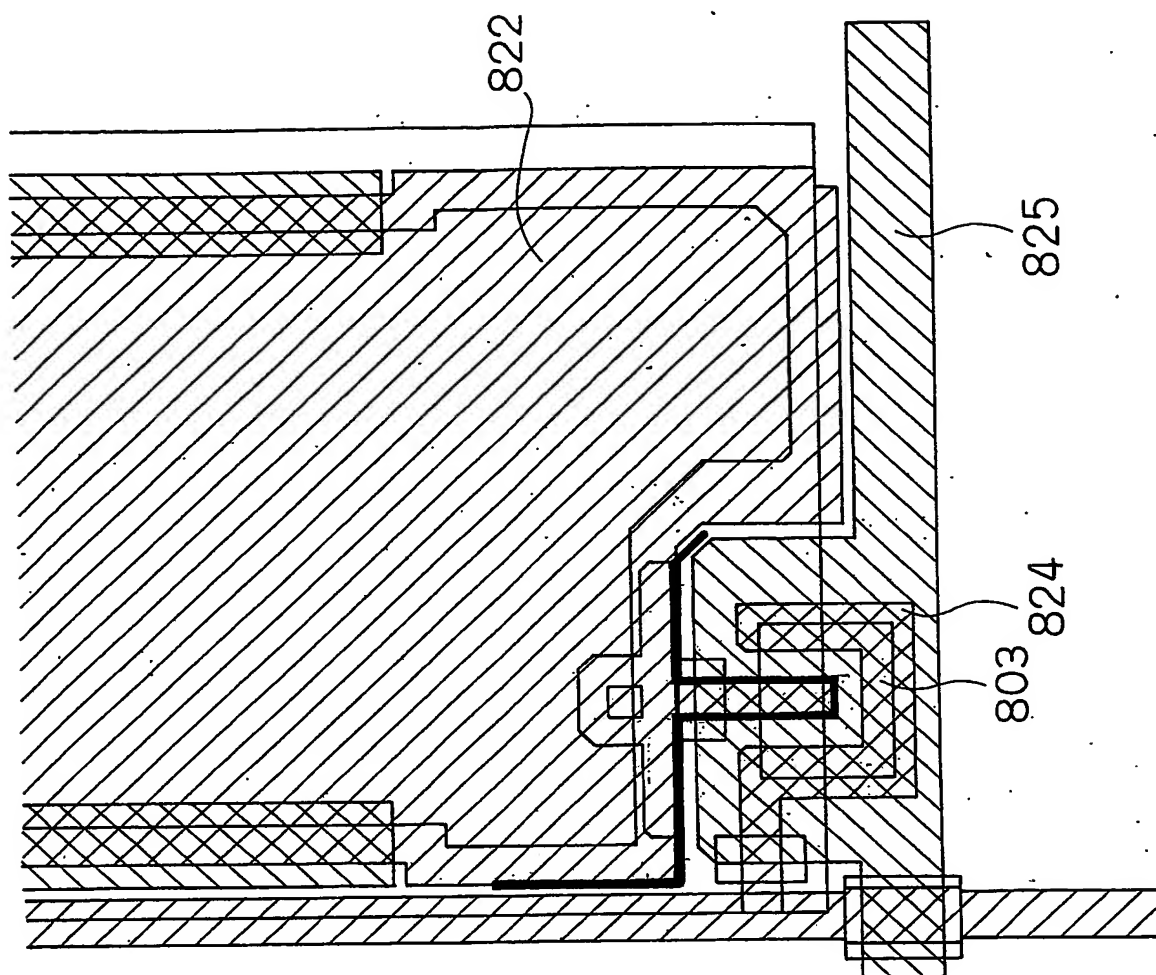


14/17

第17図

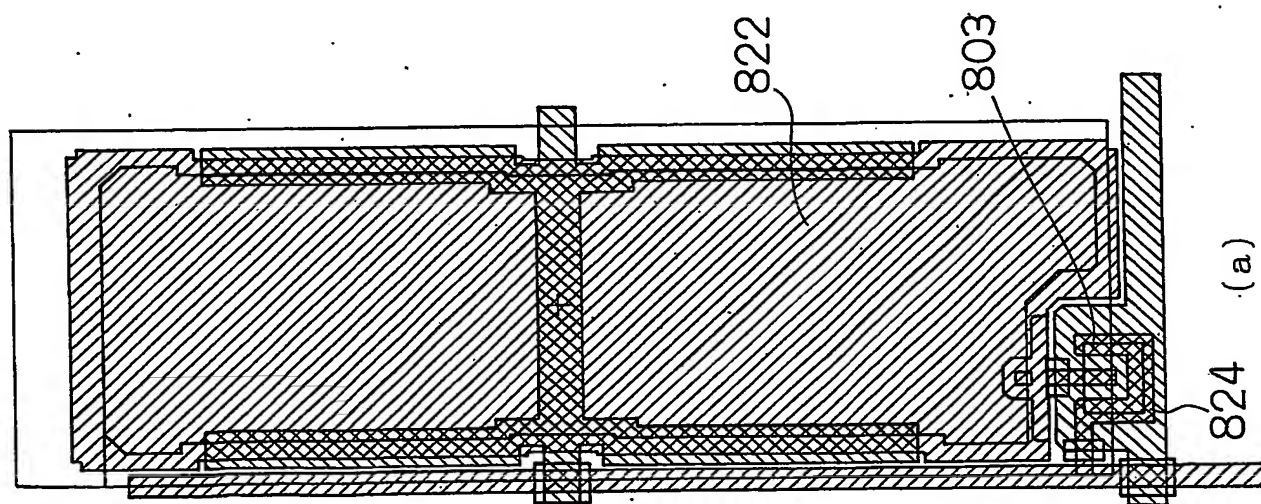


15/17



(b)

第 18 図



(a)



16/17

第 1 9 図

OFF信号  
↓

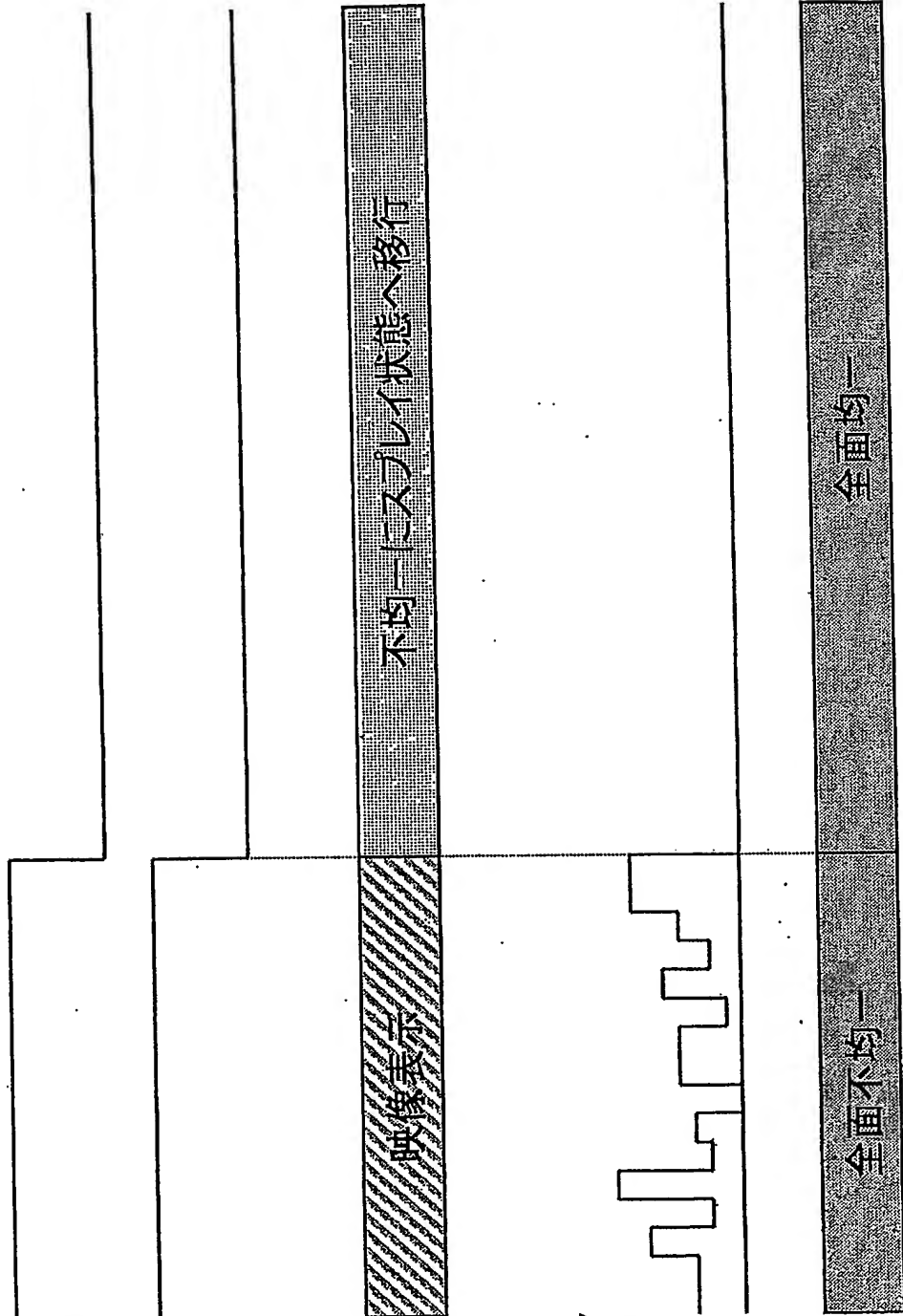
液晶駆動電源

バックライト

パネル表示

V  
液晶層への  
印加電圧

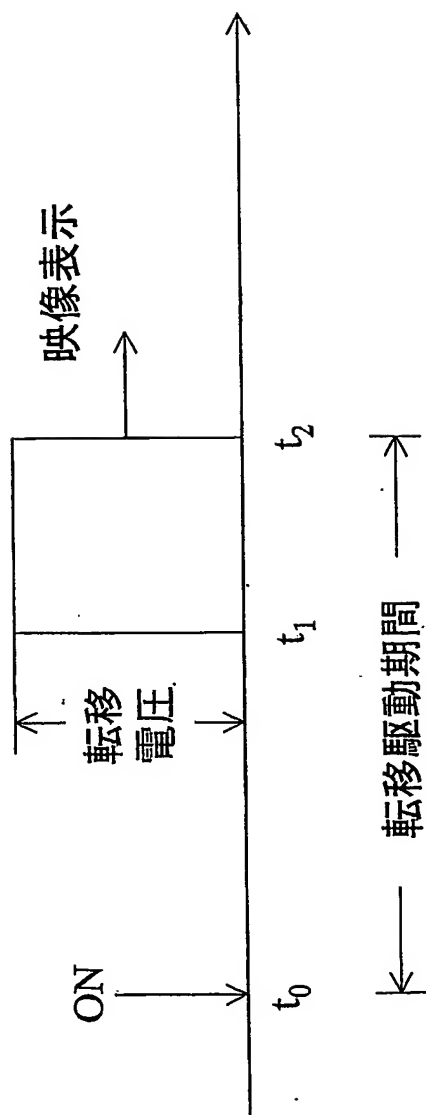
液晶の配列



時間 →

17/17

第20図



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/000045

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl<sup>7</sup> G02F1/133, G02F1/139

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl<sup>7</sup> G02F1/133, G02F1/139

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2004
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2004	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
P, X	JP 2003-287738 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 10 October, 2003 (10.10.03), Full text; all drawings (Family: none)	1
A	JP 2002-6284 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 09 January, 2002 (09.01.02), Full text; all drawings & EP 1113412 A2 & US 2001/0020925 A1 & CN 1303022 A & KR 2001/081976 A & TW 526378 A	1-27



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

- \* Special categories of cited documents:
- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
10 May, 2004 (10.05.04)

Date of mailing of the international search report  
25 May, 2004 (25.05.04)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/000045

## C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2000-75299 A (Canon Inc.), 14 March, 2000 (14.03.00), Full text; all drawings & EP 965876 A2 & US 6542211 B1 & KR 2000/006273 A	1-27
A	JP 11-295739 A (NEC Corp.), 29 October, 1999 (29.10.99), Full text; all drawings & US 6256082 B1 & KR 99/036832 A & TW 418340 A	1-27

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int Cl<sup>7</sup> G02F1/133, G02F1/139

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int Cl<sup>7</sup> G02F1/133, G02F1/139

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年  
 日本国公開実用新案公報 1971-2004年  
 日本国登録実用新案公報 1994-2004年  
 日本国実用新案登録公報 1996-2004年

調査で利用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
PX	JP 2003-287738 A (松下電器産業株式会社) 2003. 10. 10, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1
A	JP 2002-6284 A (松下電器産業株式会社) 2002. 01. 09, 全文, 全図 & EP 1113412 A2 & US 2001/0020925 A1 & CN 1 303022 A & KR 2001/081976 A & TW 526378 A	1-27
A	JP 2000-75299 A (キヤノン株式会社)	1-27

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの  
 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの  
 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)  
 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献  
 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献  
 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの  
 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの  
 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの  
 「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

10. 05. 2004

国際調査報告の発送日

25. 5. 2004

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)  
 郵便番号100-8915  
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

藤田 都志行

2X

3014

電話番号 03-3581-1101 内線 3293

## C (続き) . 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	2000.03.14, 全文, 全図 & EP 965876 A 2 & US 6542211 B1 & KR 2000/00 6273 A  JP 11-295739 A (日本電気株式会社) 1999.10.29, 全文, 全図 & US 6256082 B1 & KR 99/036832 A & TW 41834 0 A	1-27

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☒ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**